National Brain Research Centre

NBRC

वार्षिक रिपोर्ट

2021-22

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

जैव प्रौद्योगिकी विभाग का एक स्वायत्त संस्थान

विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय

भारत सरकार



वार्षिक रिपोर्ट
2021-22

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

जैव प्रौद्योगिकी विभाग का एक स्वायत्त संस्थान

विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय

भारत सरकार

विषयवस्तु

पृष्ठ सं

अधिदेश 4

निदेशक की ओर से 5

वैज्ञानिक रिपोर्ट 8

अनिंद्य घोष रॉय 9

प्रो. अनिर्बन बासु 14

डॉ. अर्पण बनर्जी 18

डॉ. दीपांजन रॉय 22

प्रो. एलोरा सेन 34

प्रो. पंकज सेठ 37

प्रो. प्रवत कुमार मंडल 41

प्रो. रंजीत कुमार गिरी 43

प्रो. शिव कुमार शर्मा 46

प्रो. सौम्या आयंगर 48

डॉ. सौरव बनर्जी 51

डॉ. भवानी शंकर साहू 56

डॉ. मायांगलामबम ध्रुबा सिंह 60

डॉ. निवेदिता टी (डीबीटीध्वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायंस क्लिनिकल रिसर्च फेलो (इंटरमीडिएट)) 62

डॉ. स्वागता डे (वेलकम ट्रस्ट ध् डीबीटी इंडिया अलायंस अर्ली करियर फेलो) 67

प्रमुख अनुसंधान कार्यक्रम 78

डीमेंसिआ परियोजना 79

फ्लैगशिप परियोजना 80

प्रकाशन, पेटेंट्स और प्रस्तुतीकरण 83

प्रकाशन 84

पेटेंट्स 88

प्रस्तुतीकरण

	पृष्ठ सं
बाह्य रूप से वित्त पोषित अनुसंधान परियोजनाएं	90
उत्कृष्टता, प्रतिष्ठा और पुरस्कार	94
शैक्षिक कार्यक्रम	96
तंत्रिका विज्ञान में पीएच. डी	97
तंत्रिका विज्ञान में एकीकृत पीएच. डी	97
ग्रीष्म प्रशिक्षण तथा अल्पावधि कार्यक्रम	97
एनबीआरसी सुविधाएं	98
वितरित सूचना केन्द्र (डीआईसी)	99
जंतु सुविधा	102
अंकीय पुस्तकालय	107
डीबीटी इलेक्ट्रॉनिक्स लाइब्रेरी कंसोर्शियम (डेलकॉन)	108
राष्ट्रीय न्यूरोइमेजिंग सुविधा	113
ट्रांसलेशनल रिसर्च क्लिनिकल यूनिट	116
मैग्नेटोएन्सेफलोग्राफी संसाधन सुविधा	118
व्याख्यान, बैठकें और कार्यशालाएं	127
सामान्य शैक्षिक और प्रशासन	130
संस्थागत शासन संरचना और एनबीआरसी के लोग	133
वार्षिक वित्तयी विवरण	147

अधिदेश और उद्देश्य

अधिदेश

- स्वास्थ्य और रोग में मस्तिष्क प्रकार्य को समझने में मूलभूत अनुसंधान करना
- तंत्रिका विज्ञान में अंतर.विषयक अनुसंधान करने की क्षमता वाले प्रशिक्षित मानव संसाधन तैयार करना
- देश भर में संस्थानों के बीच नेटवर्किंग के माध्यम से भारत में तंत्रिका विज्ञान को प्रोत्साहन।

उद्देश्य

एनबीआरसी के लिए हमारा दृष्टिकोण यह है कि यह न केवल मस्तिष्क अनुसंधान हेतु एक विश्वस्तरीय संस्थान के रूप में विकसित होगा, बल्कि भारत में इस अनुशासन के समग्र विकास को उत्प्रेरित करके एक जीवंत सक्रिय तंत्रिका विज्ञान समुदाय भी बनाएगा। इस पहल का वांछनीय परिणाम तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान में कुशल जनशक्ति का सृजन है जो भारत को विज्ञान के इस अग्रणी क्षेत्र में एक अंतरराष्ट्रीय नेतृत्व प्राप्त करने में मदद करेगा। यह पहल भारतीय तंत्रिका वैज्ञानिकों को वैश्विक अनुसंधान प्रयासों में समान भागीदार के रूप में भाग लेने में मदद करेगी। इन प्रयासों से उत्पन्न ज्ञान आधार मस्तिष्क संबंधी विकारों के उपचार के लिए नैदानिक उपकरणों और चिकित्सीय कार्यनीतियों में मदद करेगा। एनबीआरसी हेतु एक अनोखी भूमिका यह है कि यह देश में तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान करने वाले अन्य केंद्रों के साथ एक नोड के रूप में कार्य करेगा, जो कि स्वयं आगे चलने के बजाय "हब ऑफ द वील" के रूप में प्रभावी रूप से कार्य करेगा।

.



निदेशक की ओर से

मस्तिष्क की एकसंरचना सुव्यवस्थित वास्तुकला होती है जो निर्बाध और मौन रहते हुए जटिल कार्यों को निर्बाध और चुपचाप करता रहता है। दुनिया भर में मस्तिष्क के विकास को समझना, ऑक्सीडेटिव तनाव, तंत्रिका सूजन, और अन्य बाहरी कारकों (कोविड-19, आदि) से सुरक्षात्मक तंत्र दुनिया भर में तंत्रिका वैज्ञानिक अनुसंधान के अग्रणी क्षेत्र हैं और इसमें नए चिकित्सीय विकास के लिए एक अवसर भी हैं।

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्रद्र (एनबीआरसी) का कार्य स्वास्थ्य और रोग में मस्तिष्क के कार्य को समझना, प्रशिक्षित मानव संसाधन उत्पन्न करना और मस्तिष्क से संबंधित अनुसंधान गतिविधियों में राष्ट्र पिछले दो दशकों में निरंतर प्रयासों से, एनबीआरसी को एक छत के नीचेही जगह पर अत्याधुनिक मस्तिष्क अनुसंधान के लिए एक विशिष्ट बहु-विषयक केंद्रद्र के रूप में स्थापित किया गया है। विभिन्न विषयों के वैज्ञानिक और शोधकर्ता तंत्रिका संबंधित रोगों के कारण आणण्विक प्रक्रियाओं को समझने के लिए फास्ट-ट्रैक मोड में लगे हुए हैं जो संभावित समाधान प्रदान कर सकते हैं और अंततः अनुसंधान से रोगी बेंच-टू-बेडसाइडतक दृष्टिकोण के माध्यम से समाज की मदद एनबीआरसी में सफलतापूर्वक तंत्रिका विज्ञान में मास्टर और डॉक्टरेट कार्यक्रम सफलतापूर्वक प्रदान करता किए जाते हैं। यह बहुत संतोष की बात है कि दिसंबर 2021 में, राष्ट्रीय मूल्यांकन और प्रत्यायन परिषद (एनएएसी) ने अपनी मजबूत समीक्षा प्रक्रिया के माध्यम से एनबीआरसी को एनएएसी मान्यता प्राप्त डीम्डसम- टू-बी-विश्वविद्यालय के रूप में मान्यता दी। आज तक, एनबीआरसी ने 100 से अधिक छात्रों को पीएच. डी. की डिग्री प्रदान करके एक और बड़ी मील का पत्थरउपलब्धि को हासिल किया है।

हमारे दोनों एम.एससी और पीएच.डी दोनों ही स्नातक एनबीआरसी के महान राजदूत कार्मिक हैं, जो हर महाद्वीप में फैले हुए हैं, और उनमें से कई विभिन्न राष्ट्रीय संस्थानों की सेवा करते हैं या भारत और विदेशों में शीर्ष जैव प्रौद्योगिकी फर्मों में प्रोजेक्ट लीड के रूप में काम करते हैं। परियोजना कर्मचारी (वरिष्ठ अनुसंधान एवं विकास इंजीनियर, तंत्रिका मनोवैज्ञानिक, आदि) अपनी संबंधित परियोजनाओं के पूरा होने के बाद अच्छी स्थिति में कार्यरत हैं। माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री डॉ. जितेंद्रद्र सिंह ने प्रो. राजेश एस गोखले (सचिव, जैव प्रौद्योगिकी विभाग) की उपस्थिति में एक अत्याधुनिक 3टी एमआरआई केंद्रद्र का उद्घाटन किया। इस 3टी एमआरआई स्कैनर में अद्वितीय बहु- नाभिकीय एमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी के साथ-साथ संयुक्तक्त ईईजी-एफएमआरआई क्षमताएं हैं।

हमारे वैज्ञानिकों द्वारा किया गया शोध कार्य प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में उच्च उद्धरणों के साथ प्रकाशित होता है। वैज्ञानिकों के कुछ शोध विषेशताओं का संक्षेप में उल्लेख किया गया है।

डॉ. अनिंद्य और उनकी प्रयोगशाला ने डेंड्राइट पुनर्जनन के लिए एक मॉडल के रूप में सी. एलिगेंस में पॉलीमॉडल पीवीडी तंत्रिका की स्थापना की और पाया कि डेंड्राइट पुनर्जनन अक्षतंतु पुनर्जनन को नियंत्रित करने वाले प्रमुख सांकेतिक मार्ग से स्वतंत्र है। उन्होंने यह भी पहचाना कि डेंड्राइट के भौतिक रूप से टूटने के बाद डेंड्राइट के पुनर्विकास की शुरुआत के लिए आरएसी जीटीपेस सीईडी-10 आवश्यक है।

डॉ. सौम्या और सहकर्मियों ने पहली बार प्रदर्शित किया है कि - ओआरएस पैलियम, बेसल गैन्ग्लिया, सेरिबैलम, और हिप्पोकैम्पस में आम तौर पर अध्ययन की जाने वाली

सोंगबर्डगीत गाने वाली चिड़ियों ्स की प्रजातियों, यानी जेबरा फिंच में व्यक्तक्त किए जाते हैं। ये रिसेप्टर्स मुखर मोटर मार्ग के घटकों द्वारा दृढ़ता से व्यक्तक्त किए जाते हैं, जबकि निचले स्तर हम पुरुष जेबरा फिन्चेस में संदर्भ-निर्भर गायन के लिए महत्वपूर्ण मार्ग के घटकों में प्रतिनिधित्व करते हैं। उन्होंने निष्कर्ष निकाला कि पुरुष जेबरा फिन्चेस में - ओआरएस वोकलाइजेशन, मुखर शिक्षा और संदर्भ-निर्भर गायन में भी शामिल हो सकते हैं।

डॉ. मायांगलंबम ध्रुबा सिंह और सहकर्मी ड्रोसोफिला मॉडल सिस्टम का उपयोग करके मानव तंत्रिका विकासात्मक और अपजनन तंत्रिका ह्रास सम्बन्धी विकारों पर काम कर रहे हैं। वे हंटिंगटन रोग, स्पाइनोसेरेबेलर एटक्सिया और अल्जाइमर रोग जैसे मानव तंत्रिका अपक्षयी विकारों के आण्विकाविक लक्ष्य को खोजने में रुचि रखते हैं।

प्रो. पंकज सेठ और सहकर्मी वायरस से प्रेरित न्यूरो डिजनरेशन के सेलुलरकोशिकीय और आण्विक आणविक तंत्र को समझने पर ध्यान केंद्रिद्रत करते हैं। उनकी प्रयोगशाला के शोध निष्कर्षों ने में पहचाना गया कि कैसे एचआईवी-1 और जीका जैसे वायरस क्रमशः तंत्रिका और मानव तंत्रिका मूल कोशिकाओं को नुकसान पहुंचाते हैं।

प्रयोगशाला में उन आण्विक आणविक तंत्रों की भी खोज कर की जा रही है जो लंबे समय तक कोविड-19 से प्रभावित रहे रोगियों में रिपोर्ट किए गए ब्रेन फॉग और न्यूरोलॉजिकल लक्षणों के वैज्ञानिक आधार को बेहतर ढंग से समझने के लिए कोविड-19 मामलों में तंत्रिका क्षति का कारण बनते हैं।

डॉ. अनिर्बान बासु और सहकर्मियों ने तीव्र फ्लेसीड पक्षाघात का एक प्रयोगात्मक चूहा मॉडल विकसित किया है, जो अनिवार्य रूप से दर्शाता है कि गैर-विहित आरआईजी-आई मार्ग मोटर न्यूरॉन्स में संक्रमण पर एपोप्टोसिस को कैसे प्रेरित करता है। उन्होंने यह भी पाया कि संक्रमण होने पर, मेजबान कोशिकाएं आईएफएन के एंटी वायरल प्रभावों के लिए प्रतिरोधी रहती हैं और समझे गए आईएफएन-स्वतंत्र मार्गों के बाद एपोप्टोसिस का सामना करती हैं।

डॉ. एलोरा सेन और सहकर्मियों ने माइटोकॉन्ड्रियल गतिशीलता में परिवर्तन पाया है और वाईएपी 1 द्वारा रेडॉक्स होमियोस्टेसिस में परिवर्तन आरओएस तनावों के प्रति उनकी संवेदनशीलता को प्रभावित करता है। वे ग्लियोमा में मेटाबोलाइट लैक्टेट (एल) -इन्फ्लेमेटरी साइटोकाइन आईएल-1बी (आई) - सर्केडियन क्लॉक (सी) (एलआईसी) के बीच ऑटो-रेगुलेटरी डायनेमिक रीवायरिंग के अस्तित्व की रिपोर्ट करते हैं और विभिन्न आनुवंशिक उत्पत्ति की कई विकृतियां हैं। कैंसर विरोधी दवा संवेदनशीलता और रोगी के जीवित रहने के साथ एलआईसी सर्किटरी परिपथ के घटकों के बीच सहसंबंध के आधार पर, वे एलआईसी परिपथसर्किटरी को लक्षित करने के उद्देश्य से तर्कसंगत चिकित्सा विज्ञान को डिजाइन करने की संभावना का सुझाव देते हैं।

न्यूरो इमेजिंग और न्यूरो स्पेक्ट्रोस्कोपी प्रयोगशाला (एनआईएनएस) में, हम यह जांचने के लिए मल्टीमॉडल न्यूरो इमेजिंग तकनीकों का उपयोग करते हैं कि एक स्वस्थ वृद्ध व्यक्तिक्त अल्जाइमर और या पार्किंसंस रोग के रोगियों में कैसे परिवर्तित होता है। हमारे शोध का उद्देश्य एडी और पीडी के शुरुआती नैदानिक मार्करों की पहचान करना है, और हमने एमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी सहित नॉन-इनवेसिव इमेजिंग तौर-तरीकों का उपयोग करते हुए प्रो ऑक्सीडेंट (भारी धातु जमाव) और एंटी ऑक्सिडेंट के असंतुलन की पहचान की है।

भारत के ड्रग कंट्रोलर जनरलमहा औषधि नियंत्रक द्वारा अनुमोदित एम्स, नई दिल्ली के सहयोग से एनबीआरसी में आयोजित किए जाने वाले हल्के संज्ञानात्मक हानि रोगियों में संज्ञानात्मक प्रोफाइल को बढ़ाने के लिए प्रारंभिक नैदानिक बायोमार्कर का हमारा नैदानिक अनुसंधान वर्तमान में पहले नैदानिक परीक्षण की ओर बढ़ रहा है। अमेरिकी पेटेंट और ट्रेडमार्क कार्यालय द्वारा एनआईएनएस द्वारा विकसित ब्रेन सिग्नल प्रोसेसिंग प्लेटफॉर्म (कल्पना) के लिए एक पेटेंट भी प्रदान किया गया है। सभी न्यूरो इमेजिंग डेटा अब स्वदेश डेटाबेस और डेटा एनालिटिक्स प्रोग्राम का हिस्सा हैं।

एनबीआरसी सिविल अस्पताल, गुड़गांव में न्यूरोलॉजिकल आउट पेशेंटबाहरी रोगी विभाग सेवाओं से नागरिकों और आसपास के जिलों के लोगों को चिकित्सा सेवाएं प्रदान करता है। मिर्गी के रोगी एम्स, नई दिल्ली के सहयोग से मैग्नेटो एन्सेफेलोग्राफी सुविधा का उपयोग करके चिकित्सा जांच के लिए परिसर में आते हैं। एनबीआरसी हेल्पएज इंडिया के सहयोग से वृद्धाश्रमों में रहने वाले वरिष्ठ नागरिकों के लिए मानसिक स्वास्थ्य और तंत्रिका अपक्षयी रोगों के बारे में जागरूकता कार्यक्रम आयोजित करता है।

एनबीआरसी में ग्रीन कैनोपी क्लब ने एनबीआरसी में वृक्षारोपण बढ़ाने के अपने प्रयास जारी रखे हैं। हाल ही में लॉन्च किया गया कैफेटेरिया कल्पतरु संकाय और छात्रों के लिए एक लोकप्रिय सभा स्थल है। विज्ञान सेतु वेबिनार श्रृंखला डीबीटी के स्टार

कॉलेज आउटरीच पहल के हिस्से के रूप में आयोजित की गई थी और छात्रों द्वारा इसकी सराहना की गई थी। एनबीआरसी ने हरियाणा के नूंह जिले के एक माध्यमिक विद्यालय में एक विज्ञान संग्रहालय की स्थापना की है।

एनबीआरसी ने 75वें स्वतंत्रता दिवस के अवसर पर, एनबीआरसी ने 15 अगस्त 2022 को ध्वजारोहण समारोह आयोजित किया। मैं जैव-प्रौद्योगिकी विभाग को इसके उनके निरंतर उदार वित्तपोषण समर्थन के लिए धन्यवाद देता हूं। एक महान शोध संसाधन होने के नाते सभी एनबीआरसी स्टाफ सदस्यों को धन्यवाद करता हूं। मैं एनबीआरसी को वैश्विक मानव मस्तिष्क सिम्युलेटर पहल में सक्रिय योगदानकर्ता बनने में मदद करने के लिए सभी से निरंतर समर्थन की आशा करता हूं।

प्रो. प्रवत कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक,
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
और
मानद प्रोफेसर
फ्लोरी इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूरोसाइंस एंड मेंटल हेल्थ, मेलबर्न, ऑस्ट्रेलिया

वैज्ञानिक रिपोर्ट



अनिंद्य घोष रॉय

सी. एलिगेंस में तंत्रिका परिपथ का विकास और मरम्मत

रिसर्च एसोसिएट / पोस्ट-डॉक्टरेट अध्येता

स्वागत डे (इंडिया एलायंस अर्ली कैरियर फेलो)

पीएचडी छात्र

हरजोत कौर,
सिबारम बेहरा,
सुनंदा शर्मा,
पल्लवी सिंह और
ध्यान व्यास

एमएस सी छात्र

द्युतिका बनर्जी

परियोजना सहायक

कवि नीला,
मायधि वासुदेवन,
और श्रुति रविवर्मा
(एसईआरबी अनुदान)

तकनीकी सहायक

सुमित महापात्र

पृष्ठभूमि

हमारी शोध टीम का लक्ष्य यह समझना है कि न्यूरॉन्स और तंत्रिका परिपथ कैसे होते हैं और परिपक्व से विकसित सामान्य कार्य को बनाए रखते हैं और पुनः उत्पन्न होते हैं

हम आनुवंशिकी, जीनोमिक्स, उप-कोशिकीय (उप-कोशिकीय) इमेजिंग, लेजर न्यूरो सर्जरी और ऑप्टो जेनेटिक्स सहित इन विवो तंत्रिका परिपथ के विकास और कार्य का अध्ययन करने के लिए विभिन्न दृष्टिकोणों का उपयोग कर रहे हैं। चूंकि सी. एलिगेंस पारदर्शी होता है और इसमें एक सरल तंत्रिका तंत्र है, हम अक्षुण्ण, जीवित पषुओं में अलग-अलग न्यूरॉन्स में आपस में बदलाव और निरीक्षण कर सकते हैं।

हम यह समझने में रुचि रखते हैं कि विकास के प्रारंभिक चरणों के दौरान न्यूरॉन्स कैसे ध्रुवीकृत होते हैं, वयस्कता में चोट के प्रति तंत्रिका परिपथ कैसे प्रतिक्रिया करते हैं; और कैसे आण्विक तंत्र जैसे कि साइटोस्केलेटन गतिकी, आरएनए आधारित तंत्र और इंट्रासेल्युलर सिग्नलिंग इन प्रक्रियाओं को प्रभावित करते हैं। एक प्रमुख फोकस अक्षतंतु पुनर्जनन पर है।

1) तंत्रिका सूक्ष्म नलिका साइटोस्केलेटन का विनियमन:

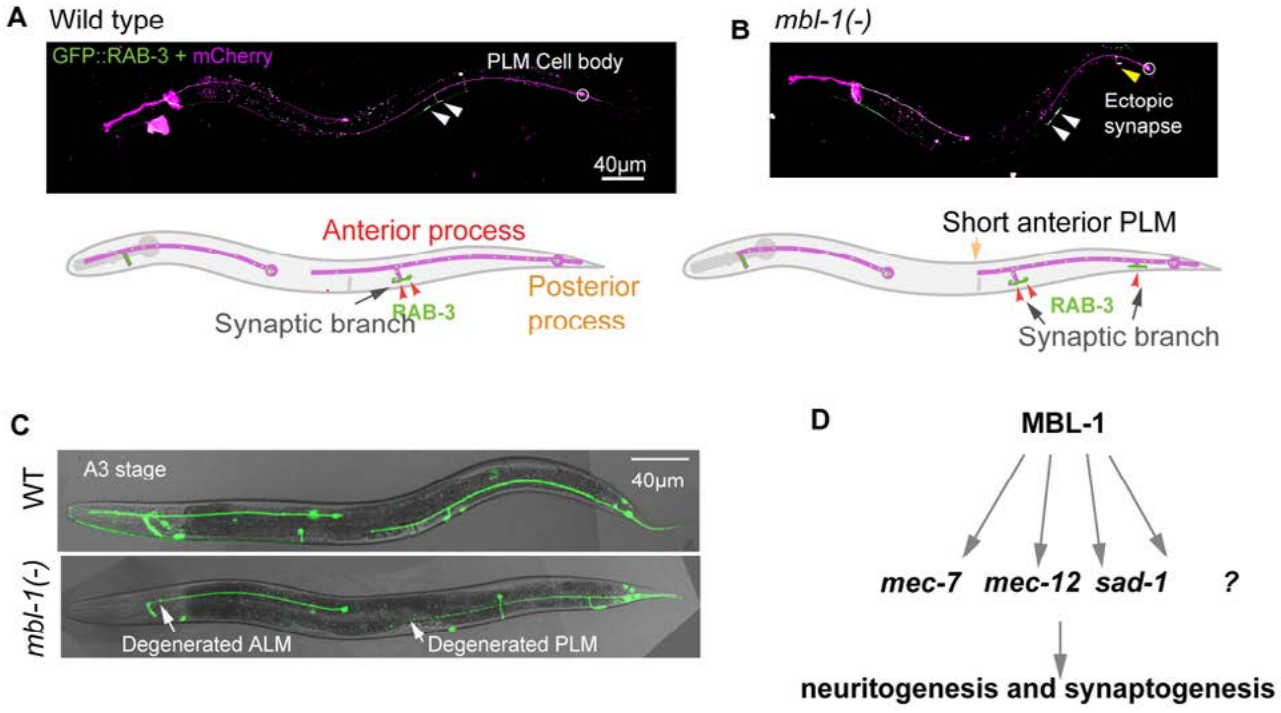
तंत्रिका ध्रुवीकरण को सूक्ष्म नलिकाएं (एमटी) के गैर-समान अभिविन्यास के साथ प्लस-एंड-आउट और डेंड्राइट्स के समानांतर सरणियों के साथ अक्षतंतु के गठन द्वारा परिभाषित किया गया है। सी. एलिगेंस में, पोस्टीरियर लेटरल माइक्रोट्यूब्यूल (पीएलएम) तंत्रिका द्विध्रुवी है जिसकी दो प्रक्रियाएं डब्ल्यूएनटी सिग्नलिंग के मार्गदर्शन में एंटीरियर-पोस्टीरियर अक्ष के साथ बढ़ती हैं। हमने पाया कि काइन्सिन-13 परिवार सूक्ष्मनलिका डीपोलीमराइजिंग एंजाइम केएलपी-7 के नुकसान से तंत्रिका सूक्ष्मनलिकाओं का अति-स्थिरीकरण होता है, जिससे पीएलएम कोशिका निकाय (पुरी एट अल 2021, जेसीबी) से अक्षतंतु जैसी प्रक्रियाओं का एक्टोपिक विस्तार होता है।

तंत्रिका में सूक्ष्म नलिका साइटो स्केलेटन के नए नियामकों का पता लगाने के लिए, हमने ऐसे म्यूटेंट की जांच और पहचान की है जो केएलपी-7 म्यूटेंट के न्यूरोनल फेनोटाइप को दबाते हैं। कई सूक्ष्म नलिकाएं स्थिर करने वाले कारकों को प्रभावित करने वाले म्यूटेंट जिनमें प्लस या माइनस एंड बाइंडिंग प्रोटीन शामिल हैं, और सेंट्रोसोमल प्रोटीन केएलपी-7 (0) को दबा नहीं पाए। हालांकि, एमटी को अस्थिर करने वाली दवा कोल्चिसिन ने उसे संदमित कर दिया। प्रोटीन के लिए पहचाने गए कुछ जीन कोड आरएनए बाइंडिंग प्रोटीन, बीटा ट्यूबुलिन, और वेसिकुलर ट्रांसपोर्ट के लिए एडेप्टर, काइनसिन हैं।

हमने जिन जीनों की पहचान की है उनमें से एक है *मसल ब्लाइंड-1/एमबीएल-1* जो पॉली पाइरीमिडीन ट्रैक्ट बाइंडिंग प्रोटीन के लिए एनकोड करता है। मसल ब्लाइंड परिवार प्रोटीन आरएनए स्प्लिसिंग को नियंत्रित करने के लिए जाने जाते हैं। हमने पाया कि पीएलएम और एएलएम तंत्रिका के अक्षतंतु विकास के लिए एमबीएल-1 आवश्यक और पर्याप्त है।

एमबीएल-1 का नुकसान सूक्ष्मनलिकाएं को अस्थिर कर देता है और पीएलएम तंत्रिका में अक्षीय परिवहन को प्रभावित करता है जिससे लघु अक्षतंतु फीनोटाइप (चित्र-1) और अनुचित सिनैप्स का गठन होता है। जीएफपी के साथ टैग की गई एमबीएल-1 नाभिक और अक्षतंतु दोनों में मौजूद है। हमारे डेटा से पता चला है कि अक्षतंतु वृद्धि के लिए एमबीएल-1 आनुवंशिक रूप से *मेक-7* (बीटा ट्यूबुलिन) और *मेक-12* (अल्फा ट्यूबुलिन) के लिए संगत है। एमबीएल-1 का प्रतिरक्षा अवक्षेपण *मेक-7, मेक-12 और सैड-1* एमआरएनए को नीचे खींच लेता है। इसके अतिरिक्त, एमबीएल-1 म्यूटेंट *मेक-7 और मेक-12* प्रतिलेख के स्तर और स्थिरता में कमी दिखाते हैं। स्वतंत्र रूप से, एमबीएल -1, सिनैप्स गठन के लिए सैड -1 के लिए संगत है। हमारे काम ने तंत्रिका तंत्र के विकास और रखरखाव के लिए आरएनए बाइंडिंग प्रोटीन और साइटोस्केलेटल मशीनरी के बीच एक पूर्व अज्ञात लिंक (पुरी एट अल 2022, डीओई: https://doi.org//10.1101/2022.09.07.506915) को स्पष्ट किया।

Fig-1: Muscleblind-1/MBL-1 is required for neurite growth and Maintenance



चित्र 1: अक्षतंतु वृद्धि और अन्तर्ग्रथन विन्यास में एमबीएल-1 की भूमिका।

डब्ल्यूटी और एमबीएल -1 (-) पृष्ठभूमि में (क-ख) एएलएम और पीएलएम तंत्रिका की कन्फोकल इमेज। एमबीएल-1 (-) में, एएलएम और पीएलएम की लघु एंटीरियर प्रक्रम में नारंगी तीर में चिह्नित है। एमबीएल-1 (-) में एक्टोपिक सिनैप्स की उपस्थिति लाल तीर में चिह्नित है। (ग) एमबीएल-1 (-) म्यूटेंट अधः पतन की शुरुआत को दर्शाता है। (घ) ट्यूबुलिन एमआरएनए को विनियमित करने में एमबीएल-1 पर कार्य की व्याख्या करने वाला मॉडल।

2) तंत्रिका पुनर्जनन

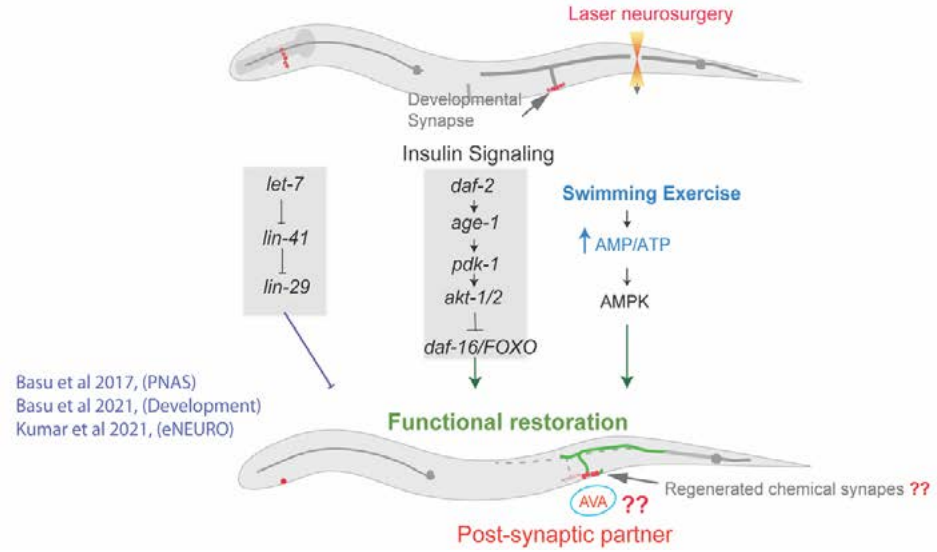
एक व्यक्ति के जीवनकाल के दौरान, नियमित गतिविधियों से तंत्रिका परिपक्व को चोट लग सकती है जो जीवन की गुणवत्ता को प्रभावित करती है या गंभीर मामलों में घातक हो सकती है। तंत्रिका तंत्र के विकास में अंतर्निहित तंत्र की व्यापक समझ के बावजूद, चोट के बाद क्षति की मरम्मत करने वाले मार्ग समझ में कम ही आते हैं। यह चिकित्सा विज्ञान के दृष्टिकोण से बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि वयस्क तंत्रिका तंत्र आकस्मिक क्षति के बाद मरम्मत के लिए अत्यंत अपवर्तक है।

हमारे पिछले कार्य से अक्षतंतु पुनर्जनन अध्ययनों के लिए एक मॉडल के रूप में सी. एलिगेंस मैकेनो सेंसरी न्यूरॉन को विकसित करने में मदद मिली है। अक्षतंतु पुनर्विकास के लिए संरक्षित ड्यूअल ल्यूसीन जिपर काइनेज (डीएलके-1) मार्ग आवश्यक है। इन खोजों के परिणामस्वरूप, अक्षतंतु रीग्रोथ के तंत्रिका-आंतरिक तंत्र को समझने के लिए कीड़े, मक्खी, और मछली जैसे मॉडल प्रणाली का उपयोग करके कई प्रयास किए गए हैं। हालांकि, अक्षतंतु पुनर्जनन के दौरान कार्यात्मक पुनर्प्राप्ति के यांत्रिक पहलू स्पष्ट नहीं थे। राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र में हमारी प्रयोगशाला में, हमने 2-फोटॉन लेजर के साथ एक न्यूरो सर्जरी प्रोटोकॉल स्थापित किया है। हमने आगे पाया कि पोस्टीरियर टच न्यूरॉन पीएलएम के एक्सोटॉमी से पोस्टीरियर टच सेंसेशन का आकस्मिक नुकसान होता है। इस प्रायोगिक प्रतिमान का उपयोग करते हुए, हमने कृमि की उम्र के रूप में संरचनात्मक और कार्यात्मक दोनों स्तरों पर पुनर्जनन संभावित गिरावट को दिखाया है। इसके अलावा, हमने ज्ञात अक्षतंतु पुनर्जनन पथों की जांच की जो वृद्धावस्था में कार्यात्मक सुधार में सुधार कर सकते हैं।

1) लेट-7 एमआईआरएनए कार्यात्मक पुनर्प्राप्ति: हमने पाया कि पुनर्जनन चरण के दौरान, एक घायल अक्षतंतु के समीपस्थ और बाहर के टुकड़ों के बीच संलयन एक तेजी से कार्यात्मक बेहतरी की ओर जाता है (बासु एट अल 2017, पीएनएएस)। हमने यह भी पाया कि लेट-7 एमआईआरएन फ्यूजोजेन अणु, ईएफएफ-1 (बासु एट अल 2017, पीएनएएस, चित्र 1) के माध्यम से कार्यात्मक बहाली को रोकता है।

2) इंसुलिन सिग्नलिंग घायल अक्षतंतु की कार्यात्मक रीवायरिंग को नियंत्रित करता है: हमने देखा है कि घायल अक्षतंतु जो संलयन जैसी घटना नहीं दिखाते हैं, बाद के चरणों में कार्यात्मक पुनर्प्राप्ति से भी संबंधित हैं। विशेष रूप से, अक्षतंतु जो मूल लक्ष्य क्षेत्र तक पहुंचते हैं और उदर तंत्रिका कॉर्ड में प्रीसाइनेप्टिक प्रोटीन जमा करते हैं, वे कार्यात्मक वसूली देने की संभावना रखते हैं। उम्र के साथ पुनः बढ़ने वाले अक्षतंतु और कार्यात्मक बहाली का उदर लक्ष्यीकरण।

Fig-2: Pathways controling axon regeneration



चित्र 2: लेट -7 एमआईआरएनए, इंसुलिन सिग्नलिंग (।।एस) या एएमपी काइनेज़ में से किसी के भी चित्रण में हेरफेर वयस्कता में अक्षतंतु पुनर्जनन को बढ़ावा दिया जाता है।

हमने पाया कि इंसुलिन सिग्नलिंग (आईआईएस) रिसेप्टर, डीएएफ-2 का नुकसान, डीएएफ-16 पर निर्भर तरीके से उदर लक्ष्यीकरण को बढ़ावा देता है, चाहे वह किसी भी उम्र का हो। हमने आगे दिखाया कि तंत्रिका और मांसपेशियों दोनों में डीएएफ-16 की समन्वित गतिविधियां, उदर लक्ष्यीकरण को बढ़ावा देती हैं। एक्सोटॉमी के जवाब में, डीएएफ-16 समीपस्थ स्टंप के विकास शंकु में नेट्रिन रिसेप्टर यूएनसी-40 की अभिव्यक्ति और स्थानीयकरण को बढ़ाता है (बासु एट अल 2021, डेवलपमेंट, चित्र 1)।

3) अंत में, हमने हाल ही में दिखाया है कि अक्षतंतु पुनर्जनन को शारीरिक व्यायाम (कुमार एट अल 2021, ईन्यूरो) द्वारा बढ़ाया जा सकता है। तैराकी-व्यायाम मॉडल का उपयोग करके हमने दिखाया कि अक्षीय चोट के बाद तैराकी व्यायाम, घायल अक्षतंतु के पुनर्जनन के माध्यम से कार्यात्मक बहाली में सुधार आता है।

इसके अलावा, हमने पाया कि स्विम-सत्र (कुमार एट अल 2021, ईन्यूरो, चित्र 1) के लाभकारी प्रभाव को देखने के लिए चयापचय ऊर्जा सेंसर एएमपी सक्रिय किनेज (एएमपीके) की गतिविधि तंत्रिका और मांसपेशियों दोनों में महत्वपूर्ण है।

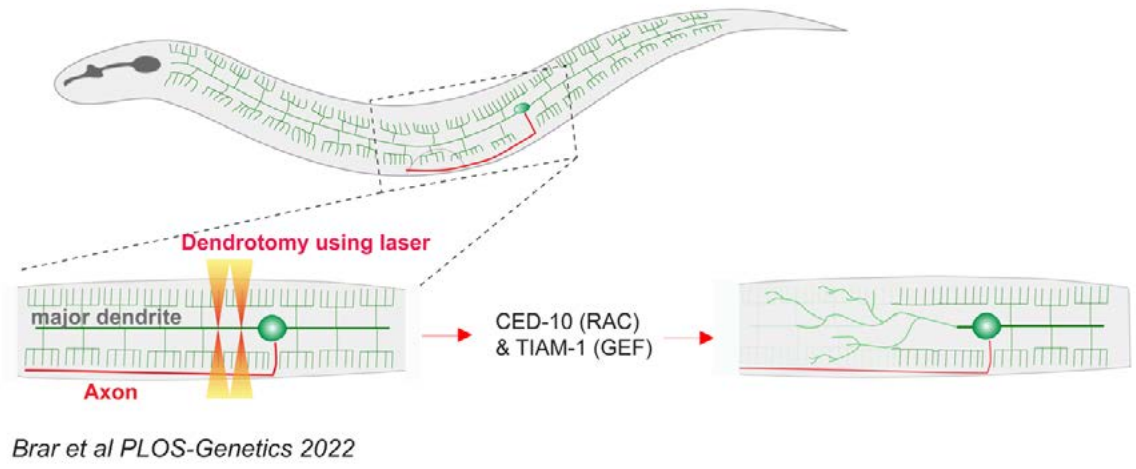
यद्यपि पुनरुत्पादित पीएलएम अक्षतंतु संरचनात्मक स्थान तक पहुंच सकता है जहां मूल लक्ष्य तंत्रिका स्थित है, यह स्पष्ट नहीं है कि क्या यह अपने पोस्ट-सिनैप्टिक पार्टनर तंत्रिका एवीए के साथ एक रासायनिक अन्तर्ग्रथन स्थापित करता है। यह भी स्पष्ट नहीं है कि वयस्कता में इंसुलिन सिग्नलिंग और लेट -7 एमआईआरएनए मार्ग कार्यात्मक पुनर्प्राप्ति को कैसे नियंत्रित करते हैं। कार्यात्मक रूप से ठीक होने में उम्र से संबंधित बाधाओं पर काबू पाने के लिए एक उच्च थ्रपुट स्क्रीनिंग प्लेटफॉर्म हमें तंत्रिका तंत्र की चोट के इलाज के लिए नए आण्विक दृष्टिकोणों को प्रकट करने की अनुमति दे सकता है।

मॉडल के रूप में पीवीडी तंत्रिका का उपयोग करके डेंड्राइट पुनर्जनन का अध्ययन

एक तंत्रिका, डेंड्राइट्स की सूचना प्राप्त करने वाली इकाइयां शारीरिक आघात के लिए समान रूप से कमजोर होती हैं। हालांकि, डेंड्राइट पुनर्जनन के बारे में कम जाना जाता है (वाई काजल, 1991, थॉम्पसन-पीयर एट अल., 2016)। डेंड्राइट पुनर्जनन के तंत्र को समझने के लिए, हमने पीवीडी तंत्रिका का उपयोग किया, जिसमें डेंड्राइट शाखित होते हैं। पीवीडी तंत्रिका कठोर स्पर्श संवेदना के लिए जिम्मेदार होते हैं।

कोशिका षरीर के पास प्राथमिक डेंड्राइट को अलग करने के बाद, हमने देखा कि घायल सिरे से फिर से बढ़ना शुरू हुआ और जटिल ब्रांचिंग पैटर्न के साथ एक समान प्रक्षेपवक्र का पालन करना जारी रखा। यह जांचने के लिए कि क्या डेंड्राइट पुनर्जनन एक अक्षतंतु के साथ तंत्र को साझा करता है, हमने डीएलके-1, सीएएमपी, लेट-7 एमआईआरएनए, एकेटी-1, फॉस्फेटीडाइलसिरिन (पीएस) जैसे प्रमुख सिग्नलिंग हब का परीक्षण किया जो अक्षतंतु पुनर्जनन को नियंत्रित करते हैं। हमने पाया कि न तो फिर से बढ़ने की शुरुआत और न ही ब्रांचिंग एक्सोन इंजरी पाथवे से प्रभावित होती है। आश्चर्यजनक रूप से, हमने पाया कि एक छोटे जीटीपेस सीईडी-10 (आरएसी) और प्रतिकूल जीईएफ टीआईएएम-1 डेंड्राइट पुनर्जनन के

Fig-3: CED-10 RAC GTPase regulates dendrite regeneration



Brar et al PLOS-Genetics 2022

चित्र 3: सीईडी-10 आरएसी जीटीपेस पीवीडी तंत्रिका में डेंड्राइट पुनर्जनन को नियंत्रित करता है।

लिए आवश्यक है। हमारा काम पीवीडी तंत्रिका (बरार एट अल 2022, पीएलओएस-जेनेटिक्स) का उपयोग करके डेंड्राइट पुनर्जनन के सेलुलर तंत्र को समझने के लिए एक रूपरेखा प्रदान करता है।

प्रकाशन

1. बरार, एच. के; डे, एस; भारद्वाज, एस; पांडे, डी; सिंह, पी; डे, एस; एंड घोश-रॉय, ए. डेंड्राइट रिजनरेषन इन सी. एलिगेंस इज़ कंट्रोल्ड बाय द आरएसी जीटीपेस सीईडी-10 एंड द रोजीईएफ टीआईएएम-1. (पीएलओएस-जेनेटिक्स), मार्च, 2022, https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010127

2. डे, एस; एंड घोश-रॉय, ए. इन विवो असेस्मेंट ऑफ माइक्रोट्यूबल डायनेमिक्स एंड ओरिएंटेषन इन कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस न्यूरोंस (जे विज़ एक्सप), 2021 नंव 20; (177). https://doi.org/10.3791/62744.

3. कुलकर्णी, एसएस; सभरवाल, वी; ष्योरन, एस; बासु एस; मात्सुमोतो, के; हिसामोतो, एन; घोश-रॉय, ए एंड कौषिक, एसपी. (2019) यूएनसी-16/जेआईपी3 नेगेटिवली रेगुलेट्स एक्टिन डायनेमिक्स डिपेंडेट ऑन डीएलके-1 एंड माइक्रोट्यूबल डायनेमिक्स इंडिपेंडेंट ऑफ डीएलके-1 इन रिजनरेटिंग न्यूरोंस. (जेनेटिक्स), https://doi.org/10.1093/genetics/iyab139

4. बासु, ए; डे, बेहरा, एस, भारद्वाज, एस; डे, एस; एंड घोश-रॉय, ए. (2021), रेगुलेषन ऑफ यूएनसी-40/डीसीसी एंड यूएनसी-6 / नेट्रिन बाय डीएएफ-16 प्रोमोट्स फंक्षनल रिराइटिंग ऑफ द इंर्जड एक्सोन. (डेवलेपमेंट), 148(11) (2021): डेव198044. डीओआई: https://doi.org/10.1242/dev.198044

5. कुमार, एस; बासु, एस; बेहरा, एस; डे, एस; एंड घोश-रॉय, ए. स्वीमिंग एक्सरसाइज़ प्रोमोट्स पोस्ट-इंजरी एक्सोन रिजनरेषन एंड फंक्षनल रेस्टोरेषन थ्रू एएमपीके (ईन्यूरो), 0414-20.2021. डीओआईरू .0414-20.2021

6. पुरी, डी; पोन्नियाह, के; बिस्वास, के; बासु, ए; डे, एस; लुंडक्विस्ट, ई. ए; एंड घोश-रॉय, ए (2021), डब्ल्यूएनटी सिंग्नलिंग इस्टेब्लिषिस द माइक्रोट्यूबल पोलेरिटी इन न्यूरोन थ्रो रेगुलेषन ऑफ काइन्सिन-13 (जर्नल ऑफ सेल बायोलॉजी) 220(9):e202005080. https://doi.org/10.1083/jcb.202005080 Epub 2021 Jun 17

प्रस्तुतीकरण

1. 25 फरवरी 2022, आईएन-ईएमबीओ वेबिनार सीरीज। व्याख्यान का शीर्षक: "सी. एलिगेंस एज़ ए मॉडल फॉर नर्व रिजनरेषन स्टडी" "

2. मस्तिश्क जागरूकता सप्ताह, 14 से 20 मार्च को इनस्टेम बैंगलोर द्वारा आयोजित डीबीटी-इनस्टेम, संगोष्ठी का शीर्षक: "स्टडी ऑफ न्यूरोनल रिजनरेषन यूज़िंग सी. एलिगेंस" "

निधिकरण

1. एनएसईआरबी (सीआरजी/2019/00294) ' 2020-2023

2. एनबीआरसी कोर

सहयोगकर्ता

- संध्या कौषिक, टीआईएफआर, मुबंई, भारत
- सौरव बनर्जी, एनबीआरसी, भारत
- समरजीत पॉली, बोस इंस्टीट्यूट, कोलकाता
- कविता बाबू, आईआईएसईआर- मोहाली

प्रदान की गई डिग्री (पीएच.डी.)

- अत्रेयी बसु (पीएचडी डिग्री)
- धर्मेंद्र पुरी (पीएचडी डिग्री)
- देबप्रिया रॉय (एमएससी डिग्री)



अनिर्बन बासु

केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र के संक्रमण और प्रज्जवलन विकारों के रोग शरीर क्रियाविज्ञान और भैषजिकी को समझने के आण्विक मार्ग

अनुसंधान अध्येता

सुरजीत चक्रवर्ती

मीनाक्षी भास्कर

शिवांगी शर्मा

श्रुति मोहपात्रा

इंदिरा एस प्रिया

शोध सहयोगी

अत्रे मजुमदार

तकनीकी सहायक सी

कन्हैया लाल कुमावत

तकनीकी सहायक बी

मनीष डोगरा

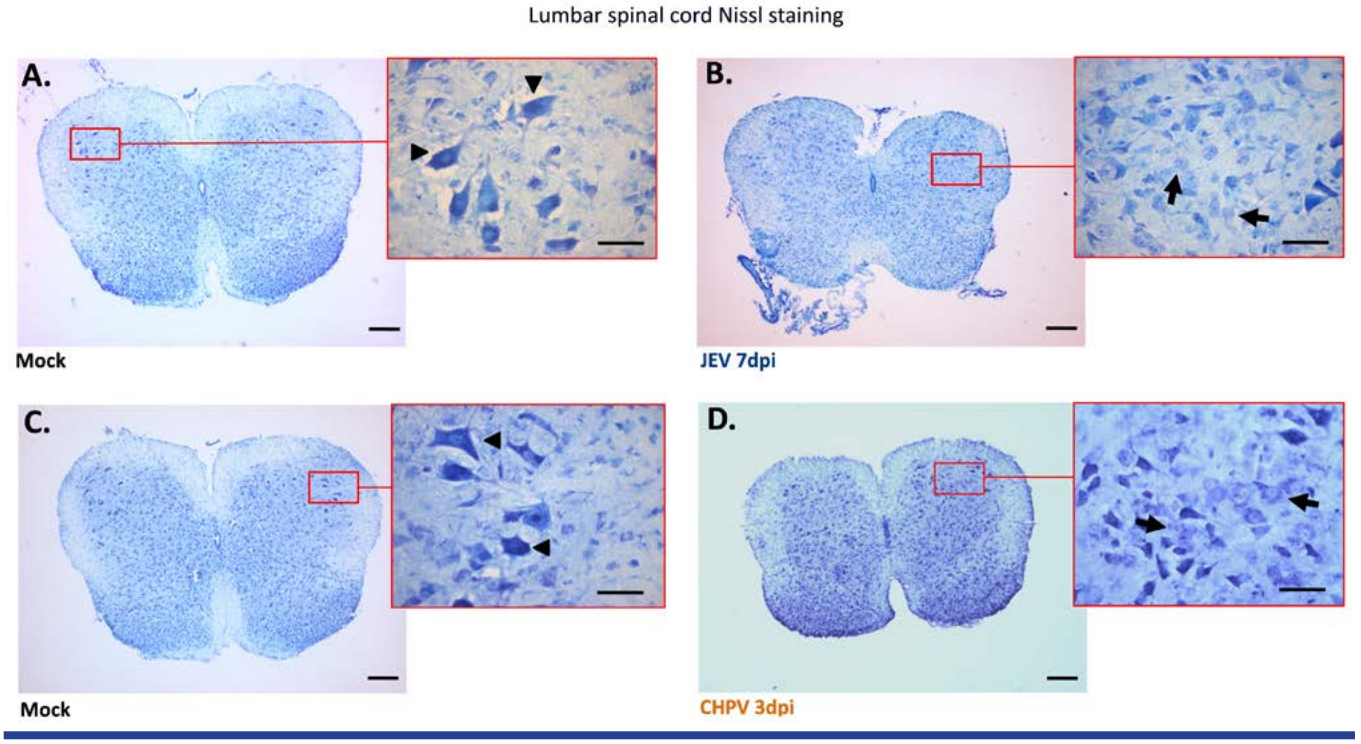
मेजबान में जापानी एंसेफेलाइटिस वायरस (जेईवी) की प्रविष्टि परिधि में वायरल प्रतिकृति के बाद होती है, जो बदले में प्रतिरक्षा प्रणाली के जन्मजात और अनुकूली हथियारों के सक्रियण के साथ होती है। वयस्कों के मामले में, प्रतिरक्षा प्रणाली आम तौर पर संचलन से वायरस को खत्म करने में सक्षम होती है और इस प्रकार इसे केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (सीएनएस) पर आक्रमण करने से रोकती है। जबकि बच्चों और जराचिकित्सा रोगियों में, जेईवी के खिलाफ कमजोर प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया के कारण, सीएनएस में बाद के लाभ में प्रवेश इस प्रकार इंफ्लेमेट्री प्रतिक्रियाओं का एक दुष्चक्र शुरू करता है जो अंततः न्यूरोनल मौत और बाद में ग्लियाल कोशिक सक्रियण का कारण बनता है। इस वायरस से प्रेरित जेईवी संक्रमण के मामले में रोगी की मृत्यु के परिणामस्वरूप सबसे महत्वपूर्ण कारक पर माना जाता है। मेजबान कोशिका के अंदर वायरस प्रतिकृति एक जटिल प्रक्रिया है जिसमें वायरल प्रविष्टि, वायरल जीनोम की नकल, जीनोम प्रतिकृति, वायरस पैकेजिंग और इग्रेस जैसे विभिन्न कदम शामिल हैं। उपर्युक्त प्रक्रियाओं में से प्रत्येक में अणुओं की अधिकता की गतिविधि शामिल है, जो कॉन्सर्ट में कार्य करने से वायरस के इंट्रा सेलुलर जीवन चक्र का सफल समापन होता है। हमारी प्रयोगशाला इस प्रकार वायरल जीवन चक्र के विभिन्न चरणों के आण्विक विवरणों के परिशोधन पर काम कर रही है, जिससे मेजबान-वायरस अंतःक्रिया के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान दिया जाता है।

पोलियोमाइलाइटिस जैसी बीमारी न्यूरोट्रोपिक वायरस संक्रमण से जुड़ी एक सामान्य अभिव्यक्ति है। रीढ़ की हड्डी में मोटर न्यूरॉन्स के कार्यात्मक नुकसान और मृत्यु के कारण अक्सर मांसपेशियों की टोन और पक्षाघात कम हो जाता है, जिसके परिणामस्वरूप बाद में नैदानिक लक्षण जैसे गतिशीलता संबंधी विकार, संज्ञानात्मक हानि और जीवित बचे लोगों में दीर्घकालिक न्यूरोलॉजिकल सीक्वेल होते हैं। एन्सेफैलोपैथी के आण्विक आधार पर कई रिपोर्टों के बावजूद, वायरल संक्रमण पर फ्लेसीड पक्षाघात का रोगजनन काफी हद तक अज्ञात रहा।

न्यूरोट्रोपिक वायरल-संक्रमण तत्काल या विलंबित न्यूरो साइकिएट्रिक सीक्वेल, संज्ञानात्मक हानि, और गति विकारों या गंभीर मामलों में मृत्यु का सामान्य कारण है। दुनिया भर में उच्चतम रिपोर्ट किए गए विकलांगता-समायोजित जीवन वर्ष (डीएएलवाई) और मृत्यु दर को देखते हुए, एक्यूट फ्लेसीड पैरालिसिस (एएफपी) जैसे अंतर्निहित नैदानिक अभिव्यक्तियों के लिए आणविक तंत्र की बेहतर समझ, चिकित्सीय समाधानों के लिए अधिक प्रभावी उपकरणों के विकास में मदद करेगी।

हाल ही में प्रकाशित एक काम में, हम जेईवी और चांदीपुरा वायरस (सीएचपीवी) के क्लिनिकल आइसोलेट्स का अध्ययन करके अंग पक्षाघात के लिए जिम्मेदार तंत्र को स्पष्ट करता है, जिससे भारतीय उपमहाद्वीप सहित दक्षिण-पूर्व एशिया के विशाल क्षेत्र में क्लिनिकल-एएफपी (एक्यूट फ्लेसीड पैरालिसिस) होता है। वायरस से प्रेरित एएफपी के अध्ययन के लिए प्रायोगिक मॉडल 10 दिन पुराने बीएएलबी/सी चूहों के इंट्रा-पेरिटोनियल इंजेक्शन द्वारा तैयार किया गया था। बच्चों को उनकी चाल, न्यूरो डीजेनेरेशन और गतिमान व्यवहार का आकलन करने के लिए व्यवहार परीक्षणों की एक श्रृंखला के अधीन लाया गया था। नियंत्रित पशुओं की तुलना में संक्रमित पशुओं के मोटर प्रदर्शन में प्रगतिशील गिरावट पाई गई। पक्षाघात को इन विवो और इन विट्रो सेटिंग्स दोनों में विभिन्न कोशिका मृत्यु-आमापनों का अध्ययन करके मोटर न्यूरॉन्स (एमएन) की मृत्यु के साथ सहसंबद्ध किया गया था। इसके अलावा, यह अध्ययन दर्शाता है कि संक्रमण होने पर, ट्रांसक्रिप्शन कारक आईआरएफ-3 और आईआरएफ-7 के सक्रियण के माध्यम से बाहरी एपोप्टोटिक मार्ग एमएन में आरआईजी-आई-निर्भर रूप में सक्रिय हो जाता है। एक बार सक्रिय होने के बाद, यह मार्ग एमएन के इंटरफेरॉन-स्वतंत्र एपोप्टोसिस की ओर जाता है। विशिष्ट आरआईजी-आई-एसआईआरएनए और इन-विवो मॉर्फोलिनो का उपयोग करते हुए दोनों जीन-साइलेंसिंग प्रयोगों में सेलुलर एपोप्टोसिस को निरस्त कर दिया गया, इस प्रकार एमएन मृत्यु में पैटर्न पहचान रिसेप्टर (पीआरआर) आरआईजी-आई की महत्वपूर्ण भूमिका को मान्य किया।

आश्चर्यजनक रूप से हमारे विवो-मॉडल में, हमने विपरीत अवलोकन किए, जहां आरआईजी-आई के सीएनएस पृथक्करण ने संक्रमण के लिए प्रतिरोध को काफी बढ़ाया, स्पष्ट रूप से वायरल-प्रोटीन और एपोप्टोटिक मार्करों की कम अभिव्यक्ति द्वारा स्पष्ट रूप से संक्रमण के लिए संवेदनशीलता में वृद्धि के बजाय दिखाई देता है जैसा कि पहले बताया गया था। हमारे परिणाम एक स्पष्ट व्याख्या प्रदान करते हैं कि मोटर न्यूरॉन एनएससी34 कोशिकाओं में आरआईजी-आई की क्षणिक मौन कैसे पी-आईआरएफ3-प्रेरित आईएफएन- स्वतंत्र जीन (संभावित आईएसजी54, आईएसजी56) को अवरुद्ध करके प्रभावी ढंग से पीआईआरएफ3/7 सिग्नलिंग को दबाकर एपोप्टोसिस को और कोई अन्य आईएफएन- निर्भर मार्ग नहीं (इंटरफेरॉन-बीटा उत्पादन और आईएफएनएआर सिग्नलिंग) दर्शाता है।



चूहों में जेईवी और सीएचपीवी संक्रमण के बाद लम्बर मोटर न्यूरॉन्स (एमएन) की विकृति। 10 दिन पुराने बीएएलबी/सी पिल्ले या तो पीबीएस से संक्रमित की नकल थे या जेईवी के 3X104 पीएफयू या 25 माइक्रोलीटर मात्रा में सीएचपीवी के 1X104 पीएफयू के साथ अंतर्गर्भाशयी रूप से टीका लगाए गए थे। जानवरों की प्रतिदिन जांच की जाती थी और दिन 7 पीआई जेईवी और दिन 3 पीआई सीएचपीवी में सेक्रीफाइस की जाती थी, जब पप्स मुश्किल या बिना किसी गति के पूर्ण पिछले अंग पक्षाघात प्रदर्शित करते थे। नकली-संक्रमित और वायरस-संक्रमित लम्बर की हड्डी के ऊतक दोनों से तैयार 20 माइक्रोमीटर मोटाई के पतले वर्गों की जांच निस्सल दाग का उपयोग करके की गई। ए और सी) संबंधित आयु-मिलान नियंत्रण पशु (मॉक-संक्रमित) के कोरोनल लम्बर-कॉर्ड अनुभाग, लाल-रूपरेखा वाले बक्से के साथ, जो काले तीर द्वारा इंगित स्वस्थ एमएन के साथ पूर्वकाल सींग एससी (रीढ़ की हड्डी) की बढ़ी हुई इमेज का प्रतिनिधित्व करते हैं। बी और डी) जेईवी और सीएचपीवी संक्रमण पर संक्रमित लम्बर-कॉर्ड वर्गों की प्रतिनिधि इमेज, संबंधित इमेज पैनल में काले तीरों द्वारा इंगित मरते हुए एमएन को प्रदर्शित करने वाले आवर्धित क्षेत्र के साथ है। स्केल बार 50 माइक्रोमीटर और 200 माइक्रोमीटर, तेल आवर्धन को दर्शाता है। डेटा प्रदर्शन किए गए न्यूनतम तीन स्वतंत्र प्रयोगों के प्रतिनिधि हैं।

इसलिए हमारे प्रयोगात्मक अवलोकनों से, हमने दिखाया है कि मेजबान जन्मजात एंटीवायरल प्रतिक्रिया न्यूरोट्रोपिक वायरस संक्रमण पर मोटर कामकाज और फ्लेसीड पक्षाघात के रोगजनन के बिगड़ने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है।

प्रकाशन:

1. एम भास्कर, एस मुखर्जी, और ए बसु (2021) इनवोल्वमेंट ऑफ आरआईजी-आई पथवे इन न्यूरोट्रोपिक वायरस-इंडुस्ड एक्यूट फ्लेसीड पैरालिसिस एंड सबसेक्वेंट स्पाइनल मोटर न्यूरॉन डेथ। एमबायो 12(6):ई0271221. (संकाय राय द्वारा अनुशंसित लेख)

2. डी वेदागिरी, डी गुप्ता, ए मिश्रा, जी कृष्णा, एम भास्कर, वी साह, ए बसु, डी नायक, एम वीटिल, के एच हर्षन (2021) रेटिनोइक एसिड इंड्यूसिबल जीन-आई लाइक रिसेप्टर्स एक्टिवेट स्नैल टू लिमिट आरएनए वायरल इंफेक्शन्स। जर्नल ऑफ वायरोलॉजी 3;95(21): ई0121621.

3. एस सहरावत, आर खासा, ए देब, एस प्रजापत, एस मल्लिक, ए बसु, एम सुरजीत, एम कालिया, और व्रती, एस. (2021). वैलोसिन कंटेनिंग प्रोटीन/पी97 प्लेस क्रिटिकल रोल्स इन द जापानी इंसेफेलाइटिस वायरस लाइफ साइकल। जर्नल ऑफ वायरोलॉजी, 95(11), ई02336-20.

प्रस्तुतीकरण:

1. प्राइमरी सेल कल्चर मॉडल एन एक्सीलेंट टूल टू स्टडी द इफेक्ट्स ऑफ वायरल इंफेक्शन ऑफ सीएनएस; 6 इंटरनेशनल ब्रेन रिसर्च स्कूल, सुलेमान डेमिरल यूनिवर्सिटी, इस्पार्टा, तुर्की, 21-27 जून 2021. *(लाइन मोड पर)*

2. इननेट इम्युनिटी इन द सेंट्रल नर्वस सिस्टम: रिडिफाइनिंग द रिलेशनशिप बीटवीन "इम्युन सिस्टम" एंड "नर्वस सिस्टम" स्कूल ऑफ लाइफ साइंस, जेएनयू, 31 जुलाई, 2021. *(ऑनलाइन मोड पर)*

3. ड्रग रिपॉजिशिनिंग / रिपरपोजिंग: प्रोमिशिंग स्ट्रेटेजी टू डेवलप थेरेपी अगेंस्ट वायरल इंफेक्शन्स; एनुअल मीटिंग ऑफ द इंडियन एकेडमी ऑफ साइंसेज 12-14 नवंबर 2021. *(ऑनलाइन मोड पर)*

4. बायोसिक्योरिटी: डेवलपिंग ए हेल्थी इम्युन सिस्टम। टेडएक्सक्सिमयूनिवर्सिटी, 13 फरवरी, 2022. *(ऑनलाइन मोड पर)*

5. मॉलीकुलर बेसिस ऑफ वायरस - इंडुस्ड एक्यूट फ्लैसिड पैरालायसिस; कॉरेलेशन विद् मोटर न्यूरोन डिसफंक्शन; इंडो-यूएस सिम्पोजियम ऑन मॉलीकुलर विरोलॉजी, आईआईटी - मंडी; 15-17 फरवरी, 2022. *(ऑनलाइन मोड पर)*

6. मॉडुलेशन ऑफ न्यूरोल स्टेम / प्रोजेनिटर सेल्स फेट फॉलोविंग जापानीस इंसेफफेलाइटिस वायरस इंफेक्शन 6 इंटरनेशनल एनाटोमिकल साइंसेज एंड सेल बायोलॉजी कॉन्फ्रेंस, नेशनल यूनिवर्सिटी ऑफ सिंगापुर, सिंगापुर, 21-23 फरवरी 2022. *(ऑनलाइन मोड पर)*

वित्त पोषण:

1. माइक्रो आरएनए मीडिएटेड रेगुलेशन ऑफ न्यूरल स्टेम / प्रोजेनिटर सेल फैट इन न्यूरोट्रोपिक फ्लेविवायरल इंफेक्शन (डीबीटी), 29.12.2017 से तीन साल के लिए शुरू हो रहा है। (एक साल का नो कॉस्ट एक्सटेंशन प्राप्त) (बीटी/पीआर22341/मेड/122/55/2016) (पूर्ण)

2. अंडरस्टैंडिंग द थैराप्यूटिक रोल ऑफ एडल्ट स्टेम सेल डेरिव्ड एक्सोसोम इन कॉम्बैटिंग वायरस इंड़युस्ड न्यूरो डीजेनेरेटिव डिजीज (डीबीटी), 20.03.2018 से तीन साल के लिए शुरू हो रहा है। (एक साल का नो कॉस्ट एक्सटेंशन प्राप्त) (बीटी/पीआर15984/ मेड/31/325/2015) (पूर्ण)

3. डेसिफेरिंग एंटी वायरल प्रोपर्टीज ऑफ स्टैटिंस अगेंस्ट जापानीस इंसेफेलाइटिस वायरस इंफेक्शन (डीबीटी), 26.12.2018 से दो साल के लिए शुरू हो रहा है। (एक साल का नो कॉस्ट एक्सटेंशन प्राप्त) बीटी/पीआर27796/मेड/29/1301/2018 (पूर्ण)

4. एलुसिडेटिंग द रोल ऑफ लॉन्ग नॉन कोडिंग आरएनए (इंकआरएनए) इन न्यूरोनल सेल डेथ ड्युरिंग जापानीस इंसेफेलाइटिस (जेई), 26.12.2018 से तीन साल के लिए शुरू हो रहा है। (बीटी/पीआर126590/मेड/122/113/2017)

5. जे सी बोस फेलोशिप (एसईआरबी), नवंबर 2021 से पांच साल के लिए शुरू हो रहा है। (जेसीबी / 2020 / 000037)

सहयोग:

- सुधांशु व्रती, प्रसेनजीत गुच्छैत, मंजुला कालिया और अरूप बनर्जी
- आरसीबी, एनसीआर बायोटेक क्लस्टर, फरीदाबाद
- विवेक शर्मा,
- जैविक विज्ञान विभाग,
- बिरला इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंस पिलानी, हैदराबाद कैंपस, हैदराबाद

पुरस्कार

1. जे सी बोस फेलोशिप (एसईआरबी), 2021-2026
2. डॉ. कुंती और ओम प्रकाश ओरेशन अवार्ड (बेसिक साइंसेज)- (भारतीय चिकितसा अनुसंधान परिषद) -2020. (दिसंबर 2021 में पुरस्कार की घोषणा)

डिग्री प्रदान की गई:

अंकित शाह (तंत्रिका विज्ञान में एमएससी)



अर्पण बनर्जी

मल्टी मोडल न्यूरोइमेजिंग का उपयोग करते हुए तंत्रिका - बोधात्मक नेटवर्क प्रक्रियाएं

पोस्ट - डॉक्टरल अध्येता
डॉ. सोइबम श्यामचंद सिंह
डॉ जिंकल शाह
डॉ प्रियंका चक्रवर्ती
डॉ सुमन साह

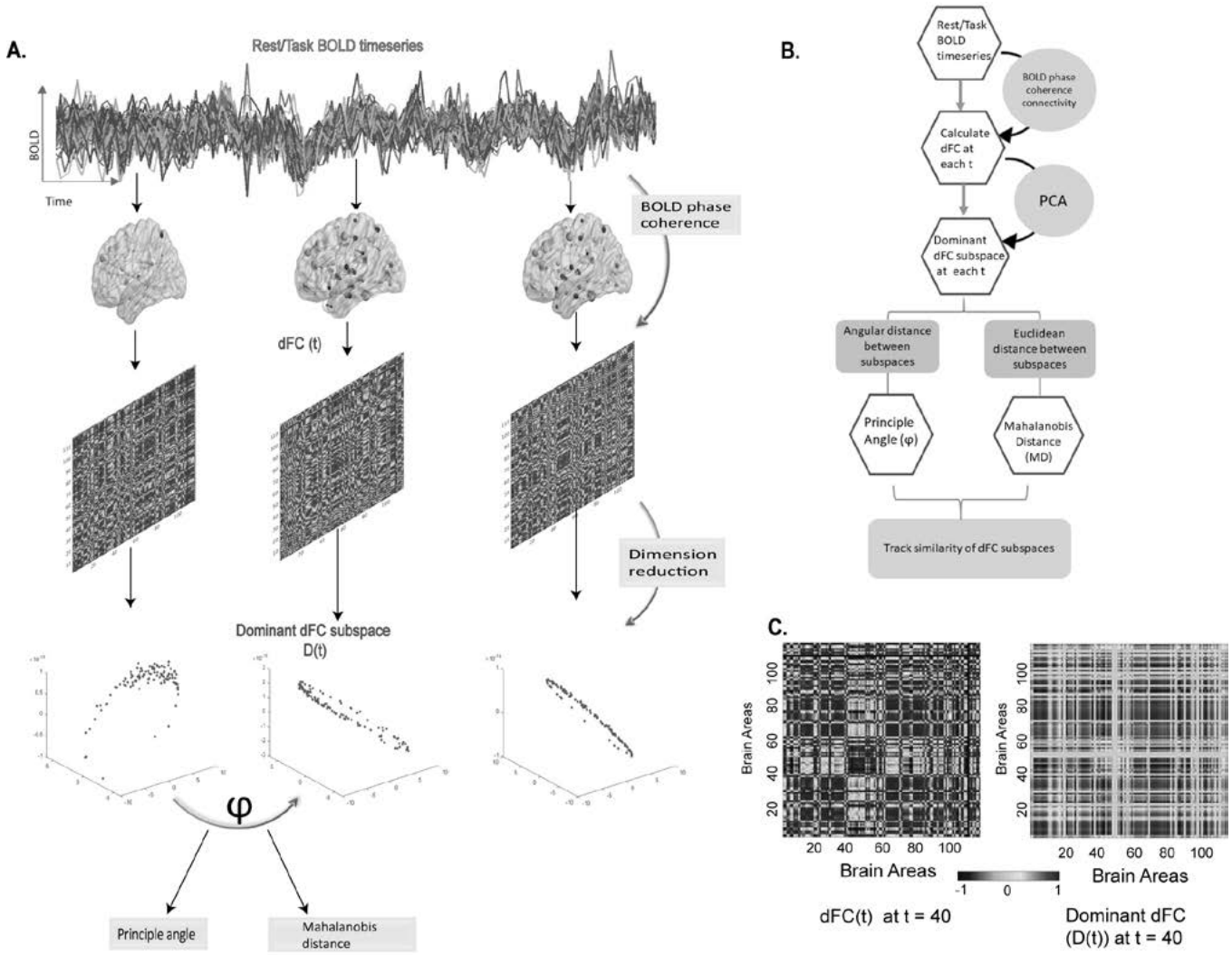
पीएच डी छात्र
नीरज कुमार
प्रियंका घोष
अनाघ पाठक
रितु मोनी बोरा
निशा चेतना शास्त्री
कीर्ति सलूजा
प्रतीक सिवाटच
शाहस्वाती त्रिपाठी
गुंचा भसीन

परियोजना सहायक
वरुण मदन मोहन
शुभम सिंघल

संज्ञानात्मक मस्तिष्क प्रयोगशाला (सीबीएल) अनाक्रामक न्यूरो इमेजिंग उपकरणों ईईजी, एमईजी, टीएमएस और एफएमआरआई का प्रयोग करके मौलिक और स्थानांतरीय शोध कार्य में संलग्न है। हमारे पास शोध के दो विषय हैं: 1. एमईजी / ईईजी और एफएमआरआई रिकॉर्डिंग हेतु नवीन शोध योजनाओं का पता लगाना और उनमें नवाचार करना एवं 2. मस्तिष्क स्वास्थ्य का अध्ययन करना और इस परियोजना के उद्देश्यों का अनुसरण करते हुए स्पीच परसेप्शन तथा विशेष रूप से बहु संवेदी एकीकरण से संबंधित विविध कार्यात्मक नेटवर्कों का पता लगाना। यहां हम अप्रैल 2020 - मार्च 2021 की अवधि से मुख्य परियोजना अद्यतनों की रूपरेखा बनाते हैं। बहु संवेदी एकीकरण के न्यूरो बायोलॉजिकल तंत्रों तथा बुनियादी संवेदी कार्यों को समझने के लिए समझ विकसित करना इन परियोजनाओं का व्यापक लक्ष्य है। ईईजी/एमईजी डेटा से कॉर्टिकल स्रोत स्थानीकरण के लिए दक्ष साधनों के निर्धारण हेतु हमने इससे संबंधित क्षेत्रों की तीन परियोजनाओं पर फोकस किया है, टोनल लयबद्ध उŸोजना और मानव की आराम वाली स्थिति में मस्तिष्क गतिविधि के मल्टीस्केल मॉडल की खोज के लिए न्यूरोनल प्रवेश के स्पेशियो टेम्पोरल प्रतिनिधित्व वाले स्थान की जांच की गई है।

परियोजना 1: सेंसरी मोटर नेटवर्क की स्थिरता जीवनकाल में आराम करने की स्थिति के गतिशील प्रदर्शनों को नया रूप देना

वितरित मस्तिष्क क्षेत्रों के बीच तंत्रिका समन्वय के अस्थायी रूप से स्थिर पैटर्न अस्तित्व के लिए महत्वपूर्ण हैं। हाल ही में, कई अध्ययन स्वस्थ उम्र बढ़ने और विभिन्न समय-पैमाने पर कार्यात्मक मस्तिष्क नेटवर्क के संगठन में संशोधनों के बीच संबंध को प्रकट करते हैं। बहरहाल, स्वस्थ उम्र बढ़ने के दौरान कार्यात्मक मस्तिष्क नेटवर्क की अस्थायी स्थिरता का मात्रात्मक लाक्षणीकरण अस्पष्टीकृत रहता है। यह अध्ययन निम्न-आयामी पैटर्न के माध्यम से उच्च-आयामी गतिशील कार्यात्मक कनेक्टिविटी (डीएफसी) पर कब्जा करने के लिए एक डेटा-संचालित असुरक्षित दृष्टिकोण का परिचय देता है और मात्रात्मक मेट्रिक्स (चित्र 1) का उपयोग करके अस्थायी स्थिरता के बाद में अनुमान लगाता है। डीएफसी की अस्थायी स्थिरता में स्वस्थ उम्र बढ़ने से संबंधित परिवर्तनों को एक बड़े (एन = 645) स्वस्थ उम्र बढ़ने वाले डेटासेट (18-88 वर्ष) पर आराम करने वाली अवस्था, फिल्म देखने और सेंसरी मोटर कार्यों (एसएमटी) की विशेषता ज्ञात की गई थी। प्रमुख परिणाम बताते हैं कि (1) डीएफसी मूवी देखने



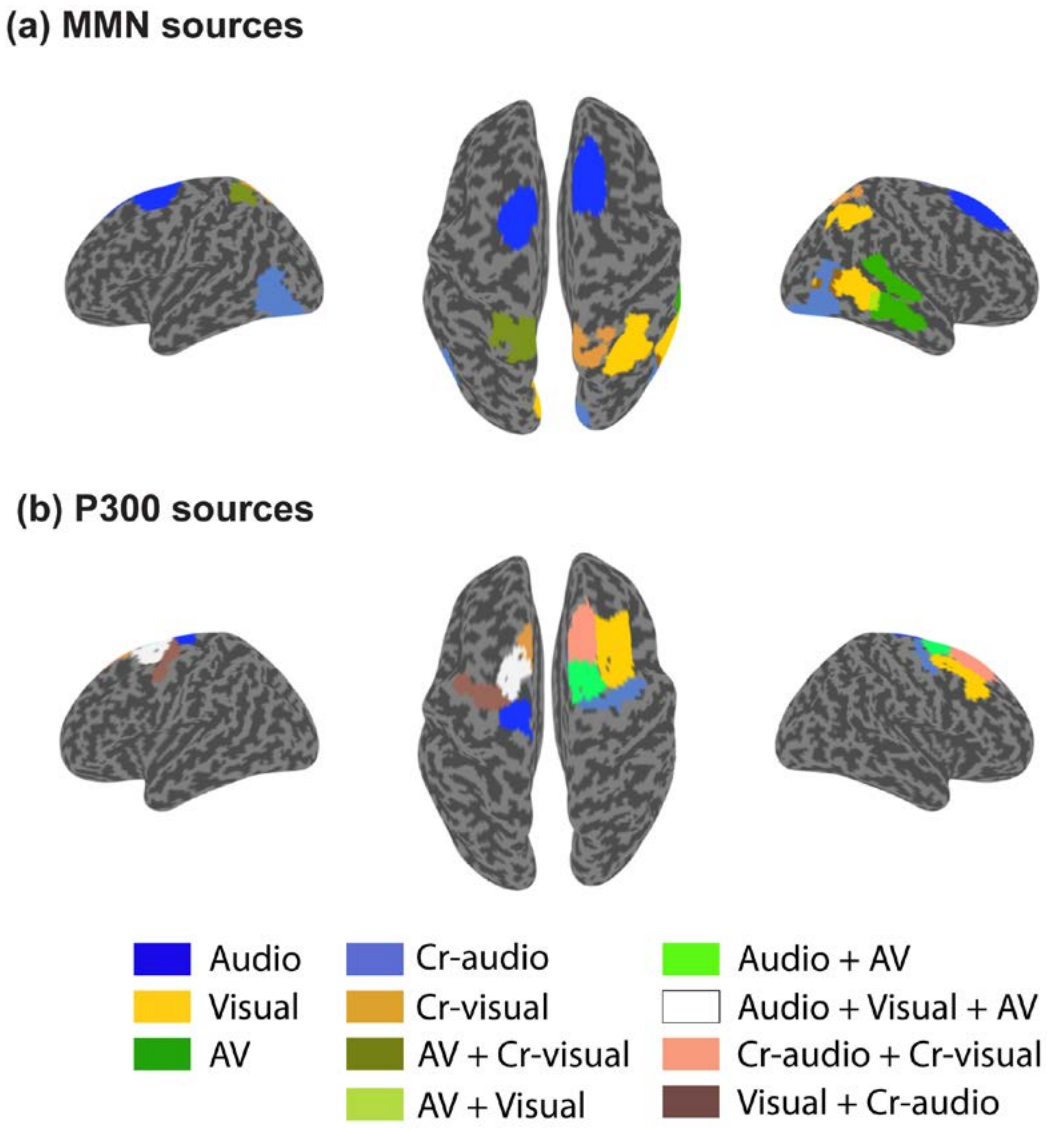
चित्र 1: अनुपयोगी दृष्टिकोण (ए) का संक्षिप्त अवलोकन। योजनाबद्ध आरेख में दिखाया गया है कि गतिशील कार्यात्मक कनेक्टिविटी उप-स्थानों (डीएफसी) की अस्थायी स्थिरता की गणना कैसे की जाती है। प्रमुख डीएफसी उप-स्थान, प्रत्येक समय बिंदु पर, डीएफसी(टी) के पहले तीन प्रमुख घटकों का उपयोग करके अनुमान लगाया जाता है, जिसकी गणना बोल्ड चरण सुसंगतता के माप का उपयोग करके की गई थी। डीएफसी उप-स्थानों के बीच समानता की गणना कोणीय दूरी (प्रमुख कोण) और महालनोबिस दूरी (यूक्लिडियन दूरी) का उपयोग करके की जाती है। यदि प्रमुख डीएफसी उप-स्थान विस्तारित समय बिंदुओं के लिए समान हैं, तो उन्हें स्थिर माना जाता है। (बी). विधि का एक फ्लोचार्ट प्रतिनिधित्व (सी). डीएफसी पैटर्न (डीएफसी (टी)) का मैट्रिक्स प्रतिनिधित्व और टी = 40 पर प्रमुख डीएफसी पैटर्न (डी (टी)) को कम किया।

के कार्य का संपूर्ण-मस्तिष्क टेम्पोरल डायनेमिक्स, एसएमटी की तुलना में आराम-अवस्था के करीब है, एसएमटी के दौरान उच्चतम अस्थायी स्थिरता की समग्र प्रवृत्ति के साथ, फिल्म देखने और आराम करने की स्थिति के बाद, उम्र बढ़ने के दौरान अपरिवर्तनीय, (2) दोनों कार्य स्थितियों में युवा वयस्कों में तंत्रिका-संज्ञानात्मक नेटवर्क की स्थिरता बड़े वयस्कों की तुलना में अधिक होती है, और (3) पूरे मस्तिष्क आराम-अवस्था की अस्थायी स्थिरता जीवनकाल के साथ-साथ यू-आकार के वक्र का अनुसरण करती है - सेंसरिमोटर नेटवर्क स्थिरता द्वारा साझा किया गया एक पैटर्न जो उनके गहरे संबंध को दर्शाता है। कुल मिलाकर, परिणाम आम तौर पर न्यूरोइमेजिंग टूल का उपयोग करके तंत्रिका संबंधी विकारों के समूहों का अध्ययन करने के लिए लागू किए जा सकते हैं।

परियोजना 2: मल्टी सेंसरी और यूनी सेंसरी विधियों में पूर्वानुमान त्रुटि प्रसंस्करण के तंत्रिका मार्करों की स्पोशियो टेम्पोरल मैपिंग

मस्तिष्क में पूर्वानुमान की त्रुटियों को दो घटना-संबंधित क्षमता - एमएमएन और पी300 द्वारा अनुक्रमित किया जाता है, जो दोहरावदार उत्तेजनाओं की घटना में नियमितता के उल्लंघन पर प्राप्त होती हैं। जबकि एमएमएन लगातार उत्तेजनाओं के बीच स्वचालित तुलना करने की मस्तिष्क की क्षमता को दर्शाता है और संवेदी त्रुटि का पता लगाने का एक इलेक्ट्रो फिजियोलॉजिकल इंडेक्स, पी300 संज्ञानात्मक प्रक्रियाओं से जुड़ा है जैसे कि कार्यशील स्मृति में अद्यतन विवरण प्रदान करता है। अब तक,

व्यक्तिगत रूप से एमएमएन और पी300 की भूमिकाओं पर व्यापक शोध किया गया है, क्योंकि उनकी क्षमता को क्रमशः चेतना और ध्यान के नैदानिक मार्कर के रूप में उपयोग किया जा सकता है। हालांकि, इन दो ईआरपी के बीच संबंध, विशेष रूप से उनके अंतर्निहित कॉर्टिकल जनरेटर के संदर्भ में, कई विधियों में पदानुक्रमित मस्तिष्क के साथ पूर्वानुमान की त्रुटि प्रसार के संदर्भ में एक खुला प्रश्न है। इस लेख में हमारा उद्देश्य दो गुना है। सबसे पहले, हम स्वस्थ मनुष्यों से एकत्र किए गए एमआरआई और ईईजी डेटा के सटीक व्यक्तिगत विषय स्तर के सह-पंजीकरण का उपयोग करके स्रोत-स्थान विश्लेषण के माध्यम से सेंसर स्पेस में एमएमएन और पी300 के जनरेटर के बारे में पिछली रिपोर्टों की पुनः पुष्टि करते हैं। हम प्रदर्शित करते हैं कि बहु-संवेदी वातावरण में, एमएमएन और पी300 मार्कर क्रमशः "प्रतिरूप-विशिष्ट" और "प्रतिरूप-स्वतंत्र" सूचना प्रसंस्करण का प्रतिनिधित्व करते हैं (चित्र 2)। पहले की समझ को आगे बढ़ाते हुए कि बहुसंवेदी संदर्भ प्रारंभिक संवेदी प्रसंस्करण को गति देते हैं, हमारे अध्ययन से पता चलता है कि यह अस्थायी सुविधा पूर्वानुमान की त्रुटि प्रसंस्करण के बाद के घटकों तक भी फैली हुई है, कस्टम-डिजाइन किए गए प्रयोगों का उपयोग करके जो विभिन्न मॉडेलिटी संयोजनों में तुलना की अनुमति देते हैं। उम्र बढ़ने, सिजोफ्रेनिया और अवसाद में विभिन्न उपचारों के चरणों और संज्ञानात्मक कार्य पर उनकी प्रभावकारिता के निर्धारण के लिए इस तरह के ज्ञान का नैदानिक अनुसंधान में अत्यधिक मूल्य हो सकता है।



चित्र 2: ईलोरेटा स्रोत स्थानीयकरण परिणाम अंतर्निहित (ए) एमएमएन और (बी) ऑडियो, विजुअल, ऑडियो-विजुअल, क्रॉस-विजुअल और क्रॉस-ऑडियो विधियों के लिए अंतर्निहित (ए) एमएमएन और (बी) पी300 स्रोतों का प्रतिनिधित्व करते हुए टाइम लॉक विश्लेषण (थ्रेशोल्ड स्तर 95 प्रतिशत) का उपयोग करते हैं।

प्रकाशन

1. शास्त्री, एन. सी., रॉय, डी., और बनर्जी, ए. (2022): स्टेबिलिटी ऑफ सेंसरी मोटर नेटवर्क स्कल्पट्स द डायनेमिक रिपेरेटोयर ऑफ रिजल्टिंग स्टेट ओवर लाइफस्पैन। सेरेब्रल कॉर्टेक्स, 1-22 https://doi.org/10.1093/cercor/bhac133

2. थुवाल, के, बनर्जी, ए. और रॉय, डी. (2021): एपेरियोडिक एंड पेरियोडिक कम्पोनेंट्स ऑफ ऑनगोइंग ओसिलेटरी ब्रेन डायनेमिक लिंक डिस्टिंक्ट फंक्शनल अस्पेक्ट्स ऑफ कॉग्निशन एक्रॉस एडल्ट लाइफस्पैन। ई न्यूरो 8 (5) ईन्यूरो.0224-21.2021; डीओआई: https://doi.org/10.1523/ENEURO.0224-21.2021

3. याजिन, एफ., दास, एम., बनर्जी, ए., और रॉय, डी. (2021) कंटेक्सचुअल प्रीडिक्शन एरर्स रिऑर्गनाइज एपिसोडिक मेमोरिस इन टाइम। साइंटिफिक रिपोर्ट्स। 11(1). 12364. 1-17. https://www.nature.com/articles/s41598-021-90990-1

4. नस्कर, ए., वत्तिकोंडा, ए., डेको, जी., रॉय, डी., और बनर्जी, ए. (2021) मल्टीस्केल डायनेमिक मीन फील्ड मॉडल (एमडीएमएफ) टू रिलेटिंग रेस्टिंग-स्टेट ब्रेन डायनेमिक्स विद लोकल कॉर्टिकल एक्साइटरी-इनहिबिटरी न्यूरोट्रांसमीटर होमियोस्टेसिस। नेटवर्क न्यूरोसाइंस 5 (3): 757-782 https://direct.mit.edu/netn/article/doi/10.1162/netn_a_00197/100794/Multi-scale-dynamic-mean-field-model-MDMF-relate.

5. घोष, पी., रॉय, डी., और बनर्जी, ए. (2021) साइकोफिजिकल डेटा टू स्टडी द ब्रेन नेटवर्क मैकेनिज्म इंवोल्वड इन रिऑरिएंटिंग एटेंशन टू सेलिएंट इवेंट्स ड्युरिंग गोल डायरेक्टेड विजुअल डिसक्रिमिनेशन एंड सर्च टास्क। संक्षेप में डेटा, 107020. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352340921003048#!

प्रस्तुतीकरण

1. डॉ. अर्पण बनर्जी: ब्रेन, माइंड, एंड बिहेवियर: द ईथेरियल ट्रियूमविरेट। मस्तिष्क जागरूकता सप्ताह आईआईएसईआर बेहरामपुर के लिए आमंत्रित वक्ता (मार्च 2022)

2. डॉ. अर्पण बनर्जी: कैरियर इन साइंसेस, डीएवी मॉडल स्कूल, दुर्गापुर। (दिसंबर 2021)

3. प्रियंका घोष: विधियों में पूर्वानुमान की त्रुटियों को संसाधित करने में एमएमएन और पी300 की विशिष्ट भूमिकाएं; न्यूरोकॉग, यूनिवर्सिटी ऑफ लौवेन, बेल्जियम

मान्यता और सेवा

2022	अशोक विश्वविद्यालय में विजिटिंग प्रोफेसर (स्प्रिंग सेमेस्टर), सिखाया मन और व्यवहार
2021	संपादकीय बोर्ड के सदस्य, न्यूरोइमेज (एल्सेवियर)
2021	एसोसिएट संपादक, फ्रंटियर्स इन कम्प्यूटेशनल न्यूरो साइंस
2021	रिव्यू एडिटर, फ्रंटियर्स इन नेटवर्क फिजियोलॉजी एंड फ्रंटियर्स इन मस्तिष्क इमेजिंग के तरीके

निधिकरण

- एनबीआरसी कोर
- खेल विभाग, युवा कार्य और खेल मंत्रालय (फरवरी 2019-फरवरी 2022) मस्तिष्क के शुरूआती निदान और संरचनात्मक और कार्यात्मक गिरावट और संपर्क वाले खेल खेलने वाले पेशेवर एथलीटों में चोटें।
- जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय। एनबीआरसी का फ्लैगशिप कार्यक्रम: जीवनकाल के दौरान सामान्य मानसिक विकारों (सीएमडी) का तुलनात्मक मानचित्रण।

सहयोगकर्ता

- अनिर्बन बासु, एनबीआरसी
- डॉ. दीपांजन रॉय, एनबीआरसी
- एलोरा सेन, एनबीआरसी
- बीना कोशी, सीएमसी वेल्लोर



दीपांजन रॉय

मल्टीमॉडल न्यूरोइमेजिंग तकनीकों का उपयोग करके संज्ञानात्मक कार्यों के साथ मस्तिष्क की गतिशीलता और दोलनों में जीवन से जुड़े परिवर्तनों को जोड़ना

अनुसंधान अध्येता
गार्गी मजूमदार
विन्सिया एवी सिंह
अभिषेक नरवरिया
अजमान अख्तर
अंकित यादव

एमएससी छात्र
रुद्रदीप मुखर्जी
मृतिका डे

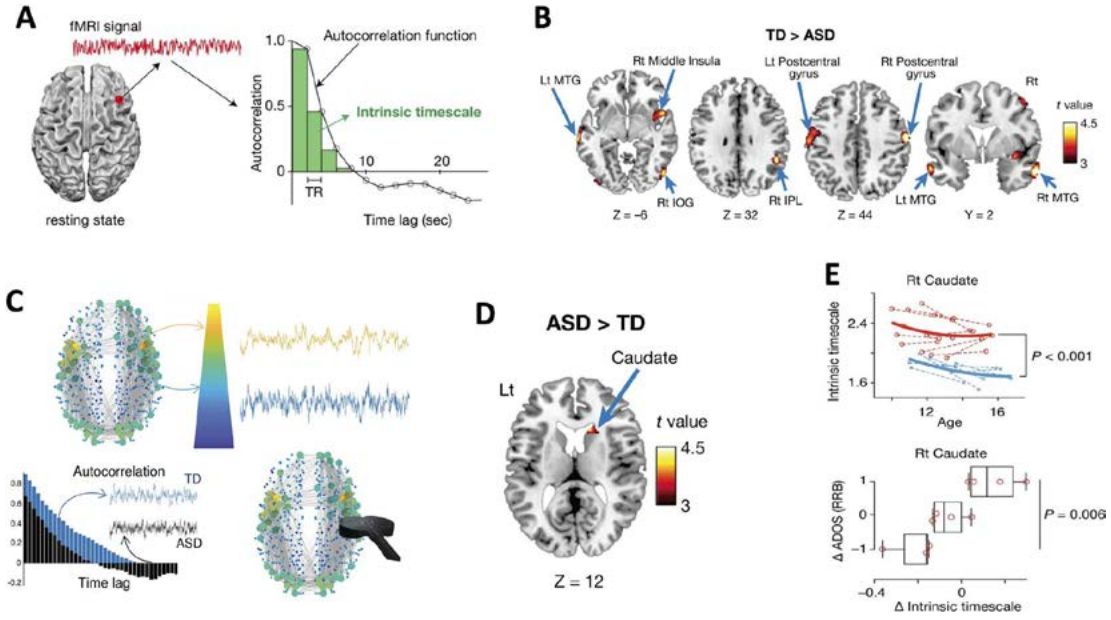
परियोजना सहायक
कुसुम थुवाल
विवेक शर्मा
फहद याज़िन

अनुसंधान एसोसिएट
प्रियंका चक्रवर्ती

हमारी प्रयोगशाला में कोर्टेक्स और स्वस्थ उम्र बढ़ने की प्रक्रिया के परिपक्वता या विकास के दौरान बड़े पैमाने पर मस्तिष्क नेटवर्क और गतिशीलता के बीच अंत:क्रिया की जांच की जाती है। स्मृति और कार्यकारी कार्यों के ध्यान, धारणा और विभिन्न श्रेणियों का अध्ययन करने के लिए विधियों और तकनीकों में मल्टीमॉडल न्यूरोइमेजिंग (एफएमआरआई, ईईजी / एमईजी) और लक्ष्य निर्देशित व्यवहार को पकड़ने के लिए संज्ञानात्मक कार्यों को डिजाइन करना शामिल है। इसके अलावा, ऑटिस्टिक और विक्षिप्त नियंत्रणों से प्राप्त न्यूरोइमेजिंग डेटा का उपयोग करके हम कार्यकारी कार्यों और संज्ञानात्मक लचीलेपन के असामान्य विकासात्मक प्रक्षेपवक्र से जुड़ी जटिलता को दूर कर सकते हैं। दोहराव और प्रतिबंधात्मक व्यवहार और भाषण, भाषा प्रसंस्करण अक्षमता के साथ-साथ सामाजिक प्रतिक्रिया और तंत्रिका संबंधी मस्तिष्क क्षेत्रों के तंत्रिका लचीलेपन जैसे मुख्य व्यवहार संबंधी कमियों को जोड़ने के हमारे प्रमुख निष्कर्षों के जरिए असामान्य न्यूरो डेवलपमेंट को समझने के नए तरीके हासिल हुए। हमने पाया कि कई बड़े पैमाने के मस्तिष्क नेटवर्क में सेंसरी मोटर हाथ, चेहरे के क्षेत्र और उच्च क्रम डिफॉल्ट मोड, नमकीन और केंद्रीय कार्यकारी नेटवर्क शामिल हैं, जो बच्चों से किशोरावस्था से वयस्कता तक जाने वाले असामान्य तंत्रिका लचीलेपन का प्रदर्शन करते हैं जो हमें उम्र के साथ संवेदी और उच्च क्रम के संज्ञानात्मक प्रसंस्करण और संज्ञानात्मक लचीलेपन के तंत्र और तंत्रिका आधार को उजागर करने के लिए संज्ञानात्मक तंत्रिका विज्ञान में मौलिक प्रश्न पूछने का अवसर प्रदान करते हैं। एक संबंधित लेकिन थोड़ी अलग अवधारणा साइनैप्टिक प्लास्टिसिटी और कॉर्टिकल डेवलपमेंट / परिपक्वता के क्षेत्र में निहित है। उम्र बढ़ने के कई तंत्रिका-संज्ञानात्मक सिद्धांतों से तर्क दिया गया है कि उम्र बढ़ने की प्रक्रिया के दौरान परिवर्तन या तो फायदेमंद या हानिकारक होते हैं। हालांकि, फील्ड पूर्ण में एक सुसंगत ब्यौरे का अभाव है कि मस्तिष्क नेटवर्क में गतिशील परिवर्तन कैसे अंतर्निहित स्थिर संरचनात्मक पाड़ में टोपोलॉजिकल पुनर्गठन और छंटाई के कारण कई समय ईईजी / एमईजी (मिलीसेकंड से सेकंड के क्रम में तेज समय का पैमाना) और एफएमआरआई (सेकंड मिनट के गुणकों के क्रम में धीमा समय का पैमाना) पर प्रकट होता है जो वयस्क जीवन काल में बड़ी संख्या में प्रमुख संज्ञानात्मक कार्यों (धारणा, कार्यशील स्मृति, संगत स्मृति, भावना प्रसंस्करण, निर्णय लेने आदि) का समर्थन करता है। .

मस्तिष्क के विकास के दौरान एटिपिकल ब्रेन नेटवर्क डायनामिक्स, टाइम-स्केल पदानुक्रम, और संवेदी और सामाजिक अनुभूति में मुख्य कमी

मौलिक प्रश्नों में से एक है कि हमारी प्रयोगशाला में व्यवहारिक प्रयोगों, एफएमआरआई का उपयोग करके मस्तिष्क नेटवर्क मैपिंग, और ईईजी का उपयोग करके मस्तिष्क विद्युत संकेतों का उपयोग करके मस्तिष्क नेटवर्क गतिशीलता को मापने के द्वारा जांच की गई है, असामान्य परिपक्वता या मस्तिष्क का विकास (ऑटिज्म स्पेक्ट्रम डिसऑर्डर और एडीएचडी) के दौरान मस्तिष्क नेटवर्क और गतिशीलता के बीच बड़े पैमाने पर स्थानिक और अस्थायी अंतःक्रिया की जांच करना है। बच्चों से किशोरावस्था तक वयस्क जीवन काल तक अच्छी तरह से प्रलेखित चरण हैं जो हमें उम्र के साथ सामान्य और असामान्य विकास के दौरान बच्चों, किशोरावस्था और वयस्कों में असामान्य संवेदी और उच्च क्रम के संज्ञानात्मक प्रसंस्करण और संज्ञानात्मक लचीलेपन के मौलिक तंत्र और तंत्रिका आधार की खोज के लिए संज्ञानात्मक और कम्प्यूटेशनल तंत्रिका विज्ञान में मौलिक प्रश्न पूछने का अवसर प्रदान करते हैं। मस्तिष्क में होने वाली प्रमुख गतिशील प्रक्रियाओं में से एक कोर-परिधि मस्तिष्क क्षेत्रों के बीच अंतःक्रिया है, जो विकासात्मक समय सीमा से जुड़े निरंतर उतार-चढ़ाव से गुजरता है (चित्र 1 देखें)। मैक्रोस्केल ब्रेन नेटवर्क डायनेमिक्स से जुड़े कोर-परिधि गतिशील परिवर्तन कई समय के होते हैं और इससे असामान्य व्यवहार और नैदानिक लक्षण हो सकते हैं। उदाहरण के लिए, हाल के साक्ष्य से पता चलता है कि छोटे आंतरिक समय-सीमा वाले मस्तिष्क क्षेत्र मस्तिष्क नेटवर्क (जैसे, सेंसरिमोटर हाथ, चेहरे के क्षेत्र) की परिधि में स्थित होते हैं और वे धारणा और गति में निहितार्थ है। इसके विपरीत, लंबे समय के साथ मस्तिष्क क्षेत्र कोर हब क्षेत्र हैं। आत्म-संबंधित अनुभूति और भावना के दौरान मस्तिष्क और शरीर के बीच परस्पर क्रिया को विनियमित करने के लिए ये केंद्र महत्वपूर्ण हैं। हमारे हाल के काम में, हम ऑटिज्म में समय-समाधान एफएमआरआई अध्ययनों से प्राप्त साक्ष्य के एक बड़े निकाय को संक्षेप में प्रस्तुत करते हैं, जो कि असामान्य कोर-परिधि मस्तिष्क की गतिशीलता की विशेषता है और वे ऑटिस्टिक व्यक्तियों द्वारा प्रदर्शित कोर और संगत संवेदी और संज्ञानात्मक हानि से कैसे संबंधित हैं।

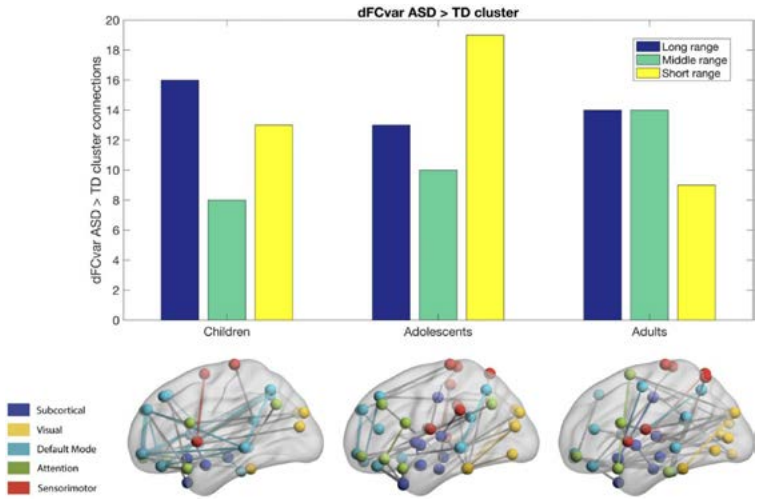


चित्र 1. ऑटिज्म में असामान्य आंतरिक तंत्रिका समय-काल। (ए) ऑटो सहसंबंध कार्य के योग के आधार पर एफएमआरआई बोल्ड सिग्नल से अनुमानित तंत्रिका समय-काल। (बी) आंतरिक तंत्रिका समय-काल को द्विपक्षीय मध्य इंसुला, प्री- और पोस्ट सेंट्रल गाइरस (छोटे समय-काल का प्रदर्शन) में प्लॉट किया जाता है। (सी) पदानुक्रम के शीर्ष पर स्थित मस्तिष्क कोर क्षेत्रों को बड़े (पीले) गोले में दिखाया गया है और लंबे समय तक हैं। परिधि पर स्थित मस्तिष्क क्षेत्रों को छोटे (नीले) वृत्तों द्वारा दर्शाया जाता है और इनका समय कम होता है। आम तौर पर विकासशील व्यक्तियों (टीडी, नीला) की तुलना में ऑटिज्म स्पेक्ट्रम विकार (एएसडी, ब्लैक) वाले व्यक्तियों में अलग-अलग आंतरिक समय-सीमाएं होती हैं (स्वतः सहसंबंध कार्य द्वारा निर्धारित)। एक योजनाबद्ध प्रदर्शन कि गैर-इनवेसिव मस्तिष्क उत्तेजना (ब्लैक कॉइल) का उपयोग उनके आंतरिक समय-सीमा को बहाल करने के लिए असामान्य मस्तिष्क क्षेत्रों को चुनिंदा रूप से संशोधित करने के लिए किया जा सकता है। (डी) दाईं कॉडेट में आंतरिक तंत्रिका समय-काल टीडी समूह की तुलना में एएसडी समूह में लंबे होते हैं। (ई) दाहिनी पुच्छ में आंतरिक तंत्रिका समय-काल को किशोरावस्था के दौरान टीडी (नीला) और एएसडी (लाल) में उम्र के एक कार्य के रूप में और आरआरबी लक्षणों की प्रगति के साथ आंतरिक तंत्रिका समय-काल के सहसंबंध के रूप में प्लॉट किया जाता है। स्वतः सहसंबंध कार्य, एसीएफ; आम तौर पर विकासशील, टीडी; ऑटिज्म स्पेक्ट्रम डिसऑर्डर, एएसडी।

ऑटिज्म में व्यवहारिक परिवर्तनशीलता के तंत्रिका सबस्ट्रेट्स: एटिपिकल कोर-पेरिफेरी डायनेमिक्स से पूर्वानुमान

ऐसे बहुत कम अध्ययन किए गए हैं जिन्होंने एएसडी और टीडी में आंतरिक कार्यात्मक कनेक्टिविटी और जेंडर में उम्र से संबंधित परिवर्तन के बीच संबंधों की जांच की है। ऑटिज्म के कई आराम-अवस्था एफएमआरआई अध्ययनों में किशोरों और वयस्क पुरुषों में आंतरिक बड़े पैमाने पर मस्तिष्क नेटवर्क संगठन को चिह्नित करने पर ध्यान केंद्रित किया है, कुछ अध्ययनों को छोड़कर, जिन्होंने उम्र और जेंडर दोनों पर कुछ विचार किया है। इन अध्ययनों के एक बड़े बहुमत में पाया गया कि एएसडी कम कार्यात्मक अलगाव की कीमत पर कार्यात्मक एकीकरण में वृद्धि प्रदर्शित करता है। एएसडी के साथ हमारे हाल ही में खोजे गए किशोरों के आधार पर, प्रतिरूपकता में उल्लेखनीय कमी आई है, जो एक कम मजबूत मॉड्यूलर संगठन का सुझाव देता है, और भागीदारी गुणांक में वृद्धि, अधिक यादृच्छिक एकीकरण और व्यापक रूप से वितरित कनेक्शन किनारों का सुझाव मिलता है। उम्र के साथ एएसडी समूह में प्रतिरूपकता गैर-रैखिक रूप से कम हो गई, जैसा कि वृद्धि और फिर विकास में कमी से स्पष्ट है। प्रतिरूपकता पर आयु प्रभाव सोमेटो सेंसरी नेटवर्क में स्थानीयकृत थे। इसके अलावा, किशोर समूह में विशेष रूप से डीएमएन में महत्वपूर्ण हाइपो कनेक्टिविटी देखी गई है, जबकि बच्चों ने हाइपर- और हाइपोकनेक्टिविटी दोनों को दिखाया। विशेष सेंसरी मोटर और संज्ञानात्मक नेटवर्क का कुशल कामकाज दो पूरक आयोजन सिद्धांतों पर निर्भर करता है: कार्यात्मक अलगाव (या भेदभाव), डिग्री पर जोर देना जो विभिन्न क्षेत्रों या नेटवर्क, और एक विशेष नेटवर्क के अंदर क्षेत्रों के बीच संचार का जिक्र करते हुए कार्यात्मक एकीकरण विशिष्ट हैं। एएसडी में देखा गया प्रतिरूपकता और उम्र के बीच अंतर संबंध एक बड़े भाग में परिधीय नेटवर्क (सोमैटो-सेंसोरी मोटर और विजुअल नेटवर्क) के कारण था। स्थानीयकरण विश्लेषण से यह परिणाम बताता है कि सोमैटो सेंसरी नेटवर्क ड्राइव, कम से कम भाग में, एएसडी वाले लोगों के सापेक्ष न्यूरोटिपिकल में देखे गए समय के साथ प्रतिरूपकता में वृद्धि। इस प्रकार, दृश्य और सोमैटो-सेंसोरी मोटर नेटवर्क से संबंधित क्षेत्रों का विभेदन और विनिर्देश विकास के दौरान कार्यात्मक कनेक्टिविटी परिवर्तनों में बहुत योगदान देता प्रतीत होता है। हालांकि, विशिष्ट कार्यात्मक नेटवर्क के प्रभाव को अलग करने के लिए एक नेटवर्क नॉकआउट दृष्टिकोण का उपयोग किया गया था, एक साधारण छुट्टी-एक-आउट प्रक्रिया यह दर्शाती है कि सोमैटोसेंसरी कॉर्टेक्स का वैश्विक दक्षता मॉडल पर कोई प्रभाव नहीं था, जो बताता है कि एएसडी और टीडी के बीच वैश्विक दक्षता में अंतर सोमैटो सेंसरी कॉर्टेक्स के लिए स्थानीयकृत नहीं थे, बल्कि एक अधिक वैश्विक संपूर्ण-मस्तिष्क घटना को दर्शाते हैं। विशिष्ट कार्य स्थितियों के जवाब में सक्रिय मस्तिष्क क्षेत्रों को प्रकट करने से परे, आराम-अवस्था कार्यात्मक कनेक्टिविटी दृष्टिकोण इस बात का विश्लेषण करने की अनुमति देता है कि विशेष बड़े पैमाने पर मस्तिष्क नेटवर्क परस्पर क्रिया में सटीक समय और ठोस गतिविधि से संज्ञानात्मक कार्य कैसे निकलते हैं। डायनेमिक फंक्शनल कनेक्टिविटी (डीएफसी) दृष्टिकोण विक्षिप्त और ऑटिस्टिक व्यक्तियों में क्षण-दर-क्षण परिवर्तनशीलता के अध्ययन को और सक्षम बनाता है, जैसा कि हमारे कई हाल के अध्ययनों द्वारा प्रलेखित है। इसके अलावा, डीएफसी परिवर्तनशीलता समय-भिन्न गतिशील कार्यात्मक कनेक्टिविटी के मानक विचलन द्वारा निर्धारित की जाती है। इसलिए, डीएफसीवीएआर बड़े पैमाने पर तंत्रिका-संज्ञानात्मक नेटवर्क में सहारा देते हुए मस्तिष्क क्षेत्रों के बीच गतिशील कार्यात्मक कनेक्टिविटी में परिवर्तनशीलता में परिवर्तन का पता लगाया जाता है (चित्र 2 देखें)। इन उपायों का उपयोग अब अक्सर तंत्रिका विकास विकारों में असामान्य हाइपर- और हाइपोफंक्शनल कनेक्टिविटी परिवर्तनशीलता को चिह्नित करने के लिए किया जाता है।

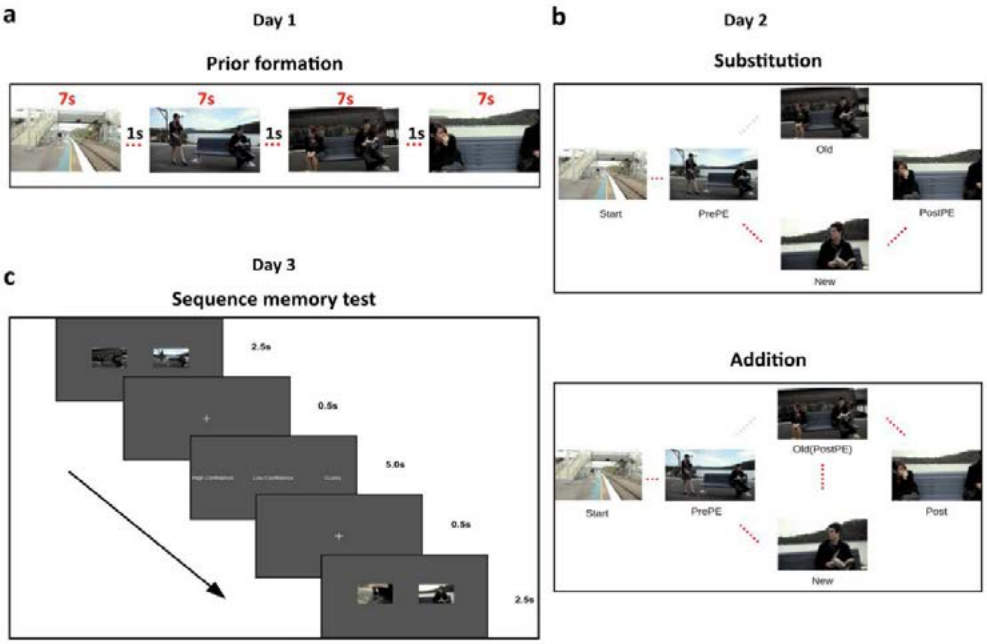
एक साथ लेकर यह काम पूरे जीवन काल में एएसडी में प्रसंस्करण, और मूल और संगत कमियों की अभिव्यक्तियां अनुकूली व्यवहार, संज्ञानात्मक लचीलेपन, कार्यकारी कार्य को जोड़ने वाले विकास में कार्यात्मक कनेक्टिविटी पैटर्न के उपप्रकारों को इंगित करने के लिए पुरुष और महिला एएसडी दोनों में परिपक्वता के विभिन्न चरणों में मस्तिष्क तंत्र के अधिक लक्षित भविष्य के अनुसंधान और जांच की आवश्यकता पर प्रकाश डालता है।



चित्र 2. डीएफसीवीएआर मैट्रिक्स का उपयोग करके अनुमानित हाइपरवेरिएंट एएसडी को जोड़ा। बच्चों में अधिकांश कनेक्शन लंबी दूरी के होते हैं, जबकि वयस्क मध्यम और लंबी दूरी के कनेक्शन दोनों में डीएफसी में हाइपरवेरेबिलिटी प्रदर्शित करते हैं। किशोरों के पास बहुसंख्यक लघु-श्रेणी के कनेक्शन होते हैं जो हाइपरवेरिबिलिटी प्रदर्शित करते हैं।

पूर्वानुमान त्रुटि और स्मृति पुनसक्रियण: कैसे अपूर्ण अनुस्मारक आयु के साथ पुनः समेकन को प्रेरित करते हैं

एक और बुनियादी सवाल कि हमने हाल ही में जांच शुरू की है कि स्वस्थ और रोग संबंधी आयु बढ़ने की प्रक्रिया एपिसोडिक मेमोरी, पूर्वानुमान त्रुटि और आयु से जुड़े परिवर्तनों के बीच संबंध है। यादें अस्थिर होती हैं और आसानी से विकृत हो जाती हैं। दैनिक जीवन में कौन से संदर्भ और परिस्थितियां विशेष रूप से अधिग्रहीत और एन्कोडेड यादों को बदलने की अनुमति देती हैं? कल्पना कीजिए कि आप अपने पसंदीदा अभिनेता को कार्यालय में प्रवेश करते समय अपनी कुर्सी पर बैठे देखते हैं, यह आपके लिए बहुत आश्चर्य की बात है। इस तरह की घटना की स्मृति को उसी कार्यालय में अन्य यादों की तुलना में भूलना कठिन होगा। दिए गए संदर्भ में होने वाली ऐसी घटनाओं की कम अपेक्षा के कारण, इस घटना का पर्याप्त स्मृति समेकन अंतर्निहित संदर्भ और भविष्य बताने वाली प्रक्रियाओं पर हमारी दिन-प्रतिदिन की यादों की निर्भरता को प्रदर्शित करता है। एपिसोड या घटनाएं एपिसोडिक मेमोरी के विहित घटक होने के कारण स्पष्ट शुरुआत और अस्थायी संबंधों के साथ अंत द्वारा चिह्नित की जाती हैं। जैसे, हमारी यादें समय के साथ विकसित होने वाले संदर्भों में क्रमिक रूप से व्यवस्थित होती हैं। हालांकि, क्या और कैसे अप्रत्याशित घटनाएं हमारी अनुभवी यादों के इस अस्थायी कोड को प्रभावित कर सकती हैं, यह कुछ ऐसा है जो आश्चर्यजनक रूप से ज्यादातर अनदेखा रहता है। अभिसरण साक्ष्य उस पूर्वानुमान की त्रुटि, या आश्चर्य का समर्थन करता है, एक प्रमुख तंत्र के रूप में जो यादों को लचीला बनाता है। कुछ हद तक पुनर्विचार अध्ययनों में पूर्वानुमान की त्रुटि को दूर करने के लिए अपूर्ण अनुस्मारक का उपयोग किया है; पुनर्प्राप्ति संकेत जो आंशिक रूप से एक एन्कोडिंग अनुभव या एन्कोडेड मेमोरी ट्रेस को विकृत, अद्यतन और मजबूत करने के लिए दोहराते हैं। हालांकि, ज्ञान का अंतर बना रहता है कि आयु बढ़ने के साथ एन्कोडेड मेमोरी ट्रेस कैसे अपडेट और मजबूत होते हैं? अन्य प्रयोगशालाओं के प्रमुख अध्ययनों के साथ हमारे हाल के अध्ययनों में हाल ही में प्रदर्शनकारी साक्ष्य प्रदान करने वाली अंतर्निहित संज्ञानात्मक घटना को पूरी तरह से समझना शुरू कर दिया गया है जो सिद्धांत रूप में अपूर्ण अनुस्मारक मानव स्मृति अद्यतन, क्लासिकल कंडीशनिंग से लेकर प्राकृतिक एपिसोड तक को नियंत्रित करते हैं। पूर्वानुमान बताने वाली कोडिंग के प्रस्तावित एकीकृत विषय के माध्यम से हम तर्क देते हैं कि पशु और मानव पुनर्विचार अनुसंधान दोनों संगत स्मृति समेकन और पुनर्प्राप्ति को नियंत्रित करने वाले प्रमुख कारकों के रूप में पूर्वानुमानत्रुटि और अपूर्ण अनुस्मारक की जांच करके महत्वपूर्ण समझ प्राप्त करते हैं। ये निष्कर्ष रोग संबंधी भय यादों, झूठी यादों, गलत सूचनाओं और स्वस्थ उम्र बढ़ने की प्रक्रिया के दौरान उनके परिवर्तनों के लिए निहितार्थ रखते हैं।



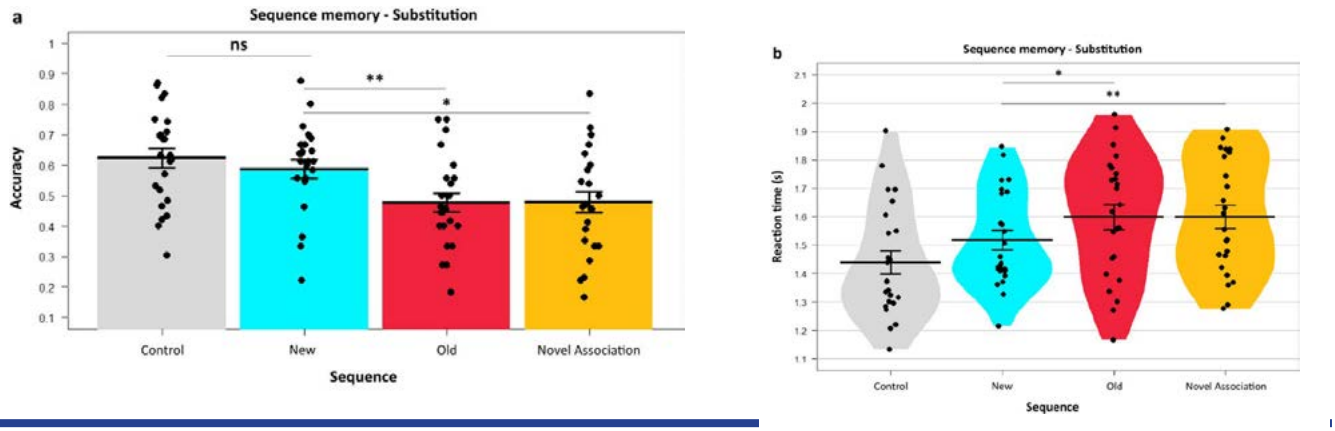
चित्र 3. प्रायोगिक प्रतिमान जिसमें मानव एपिसोडिक मेमोरी रिकॉल और संगत पूर्वानुमान की त्रुटि की भूमिका शामिल है (14) अध्ययनों से पता चला है कि आश्चर्यजनक और अपूर्ण अनुस्मारक कई प्रकार की स्मृति, साधारण संघों से लेकर प्राकृतिक प्रसंगों तक को प्रभावित करते हैं। प्रतिभागियों ने पहले दिन पर दो फिल्में देखीं (कई खंडों वाले कई अलग-अलग आयोजनों में विभाजित)। दूसरे दिन, उन्होंने एक ही फिल्म को दो स्थितियों में देखा- प्रतिस्थापन और जोड़। प्रतिस्थापन में एक अन्य संगत रूप से उपयुक्त खंड था जो एक पूर्व एन्कोडेड खंड को प्रतिस्थापित करता था, इसके अलावा, छोड़े गए खंड को फिर से देखा जाता है (पूर्वानुमान त्रुटि के बाद)। आसन्न खंडों के अनुक्रम स्मृति कार्य के बाद दिन 3 पर प्रत्येक घटना के लिए प्रतिभागियों की अस्थायी क्रम स्मृति का परीक्षण किया। **(ए)** दिन 1 पर देखी गई घटना का उदाहरण। प्रत्येक खंड 7 एस है जिसके बीच में 1एस रिक्त स्क्रीन है (दिखाया नहीं गया)। **(बी)** दिन 2 की स्थिति। प्रतिस्थापन (शीर्ष) जहां प्रतिभागी पिछले दिन देखे गए एक खंड (पुराने) की पूर्वानुमान कर रहे थे (फीका लाल बिंदु) जबकि वास्तविक खंड (नया) एक अलग है जो संदर्भ के साथ फिट बैठता है। जोड़ (नीचे) जिसमें पुराना (अनुमानित) खंड फिर से अनुभव किया गया है (इसलिए पुनः सक्रिय) नया खंड पूर्वानुमान त्रुटि को प्रेरित करता है। प्री पीई-पुरानी टेम्पोरल सीक्वेंस मेमोरी को पुराने सीक्वेंस के रूप में लिया जाता है और प्री पीई-न्यू टेम्पोरल सीक्वेंस को नए सीक्वेंस के रूप में लिया जाता है। **(सी)** दिन 3 अनुक्रम स्मृति परीक्षण ब्लॉक की योजनाबद्ध। प्रत्येक अनुक्रम को शामिल उन खंडों के प्रतिनिधि स्क्रीन शॉट (सामान्य और रिवर्स ऑर्डर दोनों में) प्रदर्शित करके दिखाया गया था। प्रतिभागियों को फिल्म में देखे गए क्रम में खंडों का सही क्रम चुनना था।

पूर्वानुमान त्रुटियां अस्थायी संगत यादों का पुनर्गठन करती हैं

एपिसोडिक मेमोरी की एक मुख्य विशेषता घटनाओं की क्रमिक व्यवस्था है और वे अपने संबंधित संदर्भों में कैसे घटित हुई हैं। अपने सरलतम रूप में एक संदर्भ को उस प्रकरण के एक पहलू के रूप में वर्णित किया जाता है जो इसके घटक तत्वों को एक साथ बांधता है, चाहे वह स्थानिक, लौकिक या वैचारिक हो। दैनिक जीवन में कई उदाहरण शामिल हैं जहां कई अलग-अलग घटनाएं एक ही संदर्भ साझा करती हैं। उदाहरण के लिए, घर पर स्कूली बच्चों द्वारा ऑनलाइन कक्षाओं के हाल के रुझानों में एक ही संदर्भ में विभिन्न प्रकार की यादों (विषयों) को कूटबद्ध करना शामिल है। मेमोरी का टेम्पोरल कॉन्टेक्स्ट मॉडल (टीसीएम) मानता है कि समान टेम्पोरल संदर्भ को साझा करने वाली ऐसी यादें अलग से एन्कोड की जाती हैं, जिससे मेमोरी रिकॉल के दौरान स्रोत भ्रम पैदा होता है। एक ही संदर्भ में साझा की गई वस्तुओं की यादें कमजोर होती देखी गई हैं। कार्य की एक महत्वपूर्ण पंक्ति जिसे पुनर्रचना कहा जाता है, इसे भी समझा सकता है। इसके अनुसार, पूर्वानुमान की त्रुटि के कारण पुरानी यादें अपडेट हो जाती हैं। स्मरण के दौरान उसी संदर्भ में स्मृतियों के असममित अतिक्रमण द्वारा यह व्यवहारिक रूप से प्रदर्शित होता है। हालांकि, एक हाल के सिद्धांत जो स्मृति के कई सैद्धांतिक संरचना को बनाता है और एकजुट करता है, हिप्पोकैम्पस के साथ एक एकीकृत तंत्र के रूप में संगत बंधन का प्रस्ताव करता है जो आइटम और संदर्भ बंधन में केंद्रीय भूमिका निभाता है। हिप्पोकैम्पस एसोसिएटिव लर्निंग मध्यस्थता संदर्भ प्रतिनिधित्व के अलावा, इस सिद्धांत में यह भी माना जाता है कि भूल मुख्य रूप से साझा यादों से संगत हस्तक्षेप के कारण होती है। हिप्पोकैम्पस, दिलचस्प रूप

से, प्रकृति में भी भविष्य बताने वाला होता है और पूर्वानुमान बेमेल के प्रति संवेदनशील है। इन दृष्टिकोणों में परीक्षण योग्य परिकल्पनाओं को स्थापित किया गया है कि इन दो गुणों के बीच परस्पर क्रिया कैसे संगत यादों, खास तौर पर उनमें समय की भूमिका को शामिल करके प्रभावित करती है।

वर्तमान अध्ययन में हम इस परिकल्पना का परीक्षण करते हैं कि संगत पूर्वानुमान त्रुटियां घटनाओं के याद किए गए अनुक्रम को मौलिक रूप से बदल देंगी। विशेष रूप से, ऐसे क्रम जो किसी संदर्भ में भविष्यवाणियों से मेल नहीं खाते, कमजोर हो जाएंगे। समवर्ती रूप से, इसके बजाय देखे गए नए एन्कोडेड अनुक्रमों को मजबूत किया जाएगा। भविष्य बताने वाले कोडिंग के दृष्टिकोण से आश्चर्यजनक नई जानकारी जो अपेक्षाओं का उल्लंघन करती है, ये सीखने को मजबूती से प्रेरित करती हैं। भविष्य की त्रुटियों को कम करने के लिए इन नवगठित अनुक्रमों को पुरानी एन्कोडेड अनुक्रमिक जानकारी पर मजबूत किया जाएगा। हमारी प्रमुख खोज यह है कि संगत पूर्वानुमान त्रुटियां समय में नए स्मृति अनुक्रमों को मजबूत करती हैं जबकि पहले के एन्कोडेड अनुक्रमों के क्रम को कमजोर करती हैं, जिससे एन्कोडेड अस्थायी यादों को पुनर्गठित किया जाता है। बाद के मॉडलिंग पर तेजी से प्रतिक्रिया समय से परिलक्षित इनका उन्नत प्रदर्शन यह दर्शाता है कि यह याद करते समय कम निर्णय सीमा से परिणाम होता है, जो नए अनुक्रमों के लिए अधिक स्वचालित प्रतिक्रिया को दर्शाता है। गंभीर रूप से, यहां तक कि किसी घटना में गलत पूर्वानुमान वाले खंडों के पुनः अनावरण के बाद में, इसे याद करते समय कमजोर होने से छूट नहीं दी। सामूहिक रूप से हमारे निष्कर्षों से पता चलता है कि समय पर संगत यादें कैसे व्यवस्थित होती हैं, यह निर्धारित करने में पूर्वानुमान की त्रुटियां महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

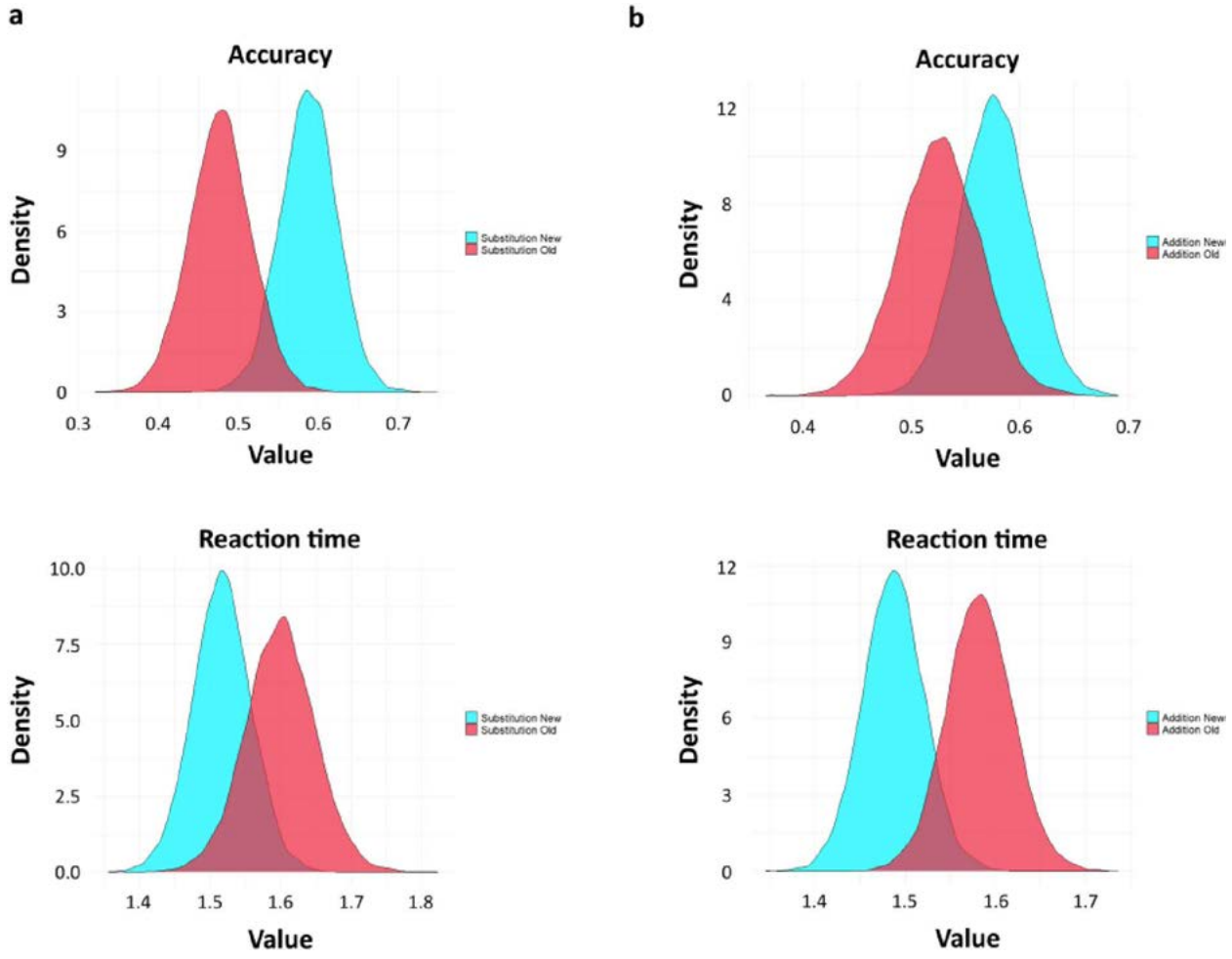


चित्र 4. प्रतिस्थापन में अस्थायी आदेश स्मृति पर पूर्वानुमान त्रुटियों का प्रभाव। प्रतिस्थापन में, नई घटना एक पूर्वानुमान त्रुटि (आश्चर्य) के बाद बनती है, जब प्रतिभागी पिछले अनुक्रम (पुराने) की अपेक्षा कर रहे थे। **(ए)** अस्थायी आदेश निर्णय के लिए नए और पुराने अनुक्रम के बीच एक महत्वपूर्ण अंतर दिखाते हुए स्मृति सटीकता प्रदर्शन। नए और नियंत्रण अनुक्रमों के बीच सटीकता में कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं देखा गया। **(बी)** प्रतिक्रिया समय डेटा नए और पुराने अनुक्रम के बीच सटीकता के मुख्य परिणाम को दर्शाता है। डॉट्स प्रतिभागियों के व्यक्तिगत प्रदर्शन का प्रतिनिधित्व करते हैं (एन = 24)। त्रुटि पट्टियां एसईएम को दर्शाती हैं।

बहुभिन्न रूपी बायेसियन प्रतिगमन व्यवहार के परिणामों की पुष्टि करता है

इन निष्कर्षों का बेहतर अनुमान लगाने और अधिक पर्याप्त साक्ष्य प्रदान करने के लिए, हमने एक बहुभिन्नरूपी पदानुक्रमित बायेसियन मॉडल का उपयोग किया जिसमें परिणाम चर के रूप में सटीकता और प्रतिक्रिया समय दोनों शामिल थे। यह मॉडल इन दो पूर्वानुमानों में से प्रत्येक के अंतःक्रियात्मक प्रभाव के अतिरिक्त, जोड़ और प्रतिस्थापन के मुख्य प्रभाव और सभी चार प्रकार के उद्दीपनों को पकड़ सकता है। इसके अलावा, जनसंख्या स्तर विचरण और सहभागी स्तर विचरण दोनों को एकल बहुआयामी मॉडल में एकीकृत किया गया है। बाद वाले को गुणांक को प्रतिभागियों के बीच पदानुक्रम में भिन्न होने की अनुमति देकर प्राप्त किया जाता है। यह इंगित करना आवश्यक है कि ऐसे मॉडल से मानक त्रुटि का सही अनुमान लगाने के लिए प्रतिक्रिया चर के बीच सहप्रसरण का पता लगाने में मदद मिलती है। यह एकल वितरण से आता है, विशिष्ट अनुक्रमों के किसी भी अतिरंजित स्मृति प्रभाव को आंशिक-पूलिंग प्रभाव के कारण स्वचालित रूप से ध्यान रखा जाता है। सिम्युलेटेड पोस्टीरियर प्रेडिक्टिव डिस्ट्रीब्यूशन (1000 ड्रॉ) की सटीकता और प्रतिक्रिया समय के लिए देखे गए डेटा वितरण को पुनः प्रस्तुत करने में एक अच्छी तरह

उपयुक्त दिखाया गया। एकतरफा बायेसियन परिकल्पना परीक्षण यहां किया गया (सामान्य रैखिक मॉडल योजना में 'विपरीत') इसके विकल्प के खिलाफ परिकल्पना के तहत पश्च प्रायिकता है। यह पोस्टीरियर एक-टेल वाले पी-मान के समान है, सिवाय इसके कि यह सामान्य 95 प्रतिशत के बजाय 90 प्रतिशत सीआई दिखाता है। अनुभवजन्य परिणामों के अनुरूप, प्रतिगमन परिणाम मुख्य खोज का समर्थन करते हैं कि नए और पुराने क्रम स्थिति के आधार पर स्मृति प्रदर्शन उपायों में अंतर प्रभाव दिखाते हैं जिसमें वे अनुभवी हैं। एकतरफा बायेसियन परिकल्पना परीक्षण में प्रतिस्थापन में पुराने पर नए अनुक्रम सटीकता के लिए एक उच्च पश्च संभावना को स्पष्ट किया गया (*पी* = 0.98, अनुमान = 0.11, 90 प्रतिशत सीआई (0.03 0.19)) (इमेज 5ए, शीर्ष)। इस परिकल्पना में महत्वपूर्ण रूप से अतिरिक्त नई बनाम पुरानी अनुक्रम सटीकता (*पी* = 0.85, अनुमान = 0.05, 90 प्रतिशत सीआई (- 0.03 0.13)) (चित्र 5 बी, शीर्ष) में बहुत कम संभावना थी। व्यवहार के परिणामों के अनुरूप, प्रतिक्रिया समय में पुराने अनुक्रम की उच्च पश्च संभावनाओं को दिखाया, जिसमें नए अनुक्रम की तुलना में लंबी प्रतिक्रिया अवधि थी। यह परिणाम प्रतिस्थापन (*पी* = 0.95, अनुमान = − 0.08, 90 प्रतिशत सीआई (- 0.16 0)) (चित्र 5ए, निचला) के साथ-साथ जोड़ (*पी* = 0.98, अनुमान = − 0.1, 90 प्रतिशत सीआई (- 0.17 - 0.02)) (चित्र 5बी, निचला) में प्रदर्शित किया गया था।



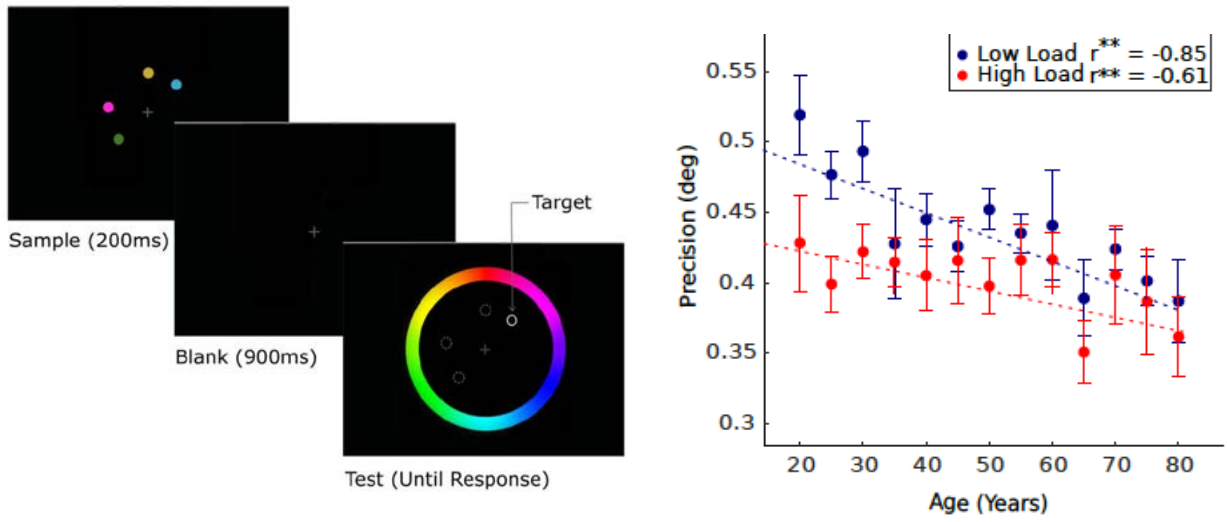
चित्र 5. पश्च घनत्व अनुमान और बायेसियन परिकल्पना परीक्षण। अस्थायी क्रम स्मृति के मुख्य प्रभावों के पश्च अनुमान। यहां किया गया बायेसियन परिकल्पना परीक्षण इसके विकल्प के विरुद्ध परिकल्पना के तहत पश्च प्रायिकता है और एक-टेल वाले पी-मान के अनुरूप है। **(ए)** प्रतिस्थापन। (शीर्ष) नए और पुराने अनुक्रम का पश्च घनत्व अनुमान नए अनुक्रम के लिए उच्च सटीकता के उच्च प्रमाण दर्शा रहा है (*पी* = 0.98)। (नीचे) पुराने (*पी* = 0.95) की तुलना में नए अनुक्रमों को तेजी से याद करने के लिए उच्च साक्ष्य दिखाते हुए प्रतिक्रिया समय। **(बी)** जोड़। (शीर्ष) इस परिकल्पना के लिए बहुत कम सबूत है कि नए अनुक्रम के लिए सटीकता पुराने से अधिक है (*पी* = 0.85)। (नीचे) पुराने (*पी* = 0.98) की तुलना में नए अनुक्रमों को तेजी से याद करने के लिए प्रतिक्रिया समय काफी अधिक साक्ष्य दर्शा रहा है।

चल रहे ऑसिलेटरी ब्रेन डायनामिक्स के अनावधिक और आवधिक घटक वयस्क जीवन काल में अनुभूति के विशिष्ट कार्यात्मक पहलुओं को जोड़ते हैं

एक और हाल के अध्ययन में, हमने स्वस्थ उम्र बढ़ने के दौरान सहज मस्तिष्क दोलनों और स्मृति, अवधारणात्मक प्रसंस्करण और ध्यान नियंत्रण पर उनके प्रभाव की जांच की है। वयस्क जीवन के चार महत्वपूर्ण चरणों में युवा वयस्कों (18-35 वर्ष), मध्यम युवा (36-50 वर्ष), मध्य देर (51-65 वर्ष) और बुजुर्गों (66-88 वर्ष) से एकत्र किए गए एमईजी आराम की अवस्था और कार्य डेटा। यह जांच न्यूरोकॉग्निटिव नेटवर्क के लचीलेपन और भेद्यता और उम्र के साथ अनुभूति के एक मूलभूत प्रश्न से प्रेरित थी। स्वस्थ वृद्ध मस्तिष्क संरचना में क्रमिक गिरावट प्रदर्शित करता है और फिर भी आश्चर्यजनक रूप से उचित संज्ञान बनाए रखता है। ये संरचनात्मक परिवर्तन अक्सर कार्यात्मक मस्तिष्क नेटवर्क के पुनर्गठन के साथ होते हैं। इस क्षेत्र में अभी भी एक सुसंगत लेखा विवरण का अभाव है कि कैसे कार्यात्मक मस्तिष्क नेटवर्क में गतिशील परिवर्तन कई समय ईईजी / एमईजी (फास्ट टाइम स्केल) और एफएमआरआई (धीमे समय के पैमाने) पर सामने आते हैं। अंतर्निहित स्थिर संरचनात्मक स्कैफोल्ड में टोपोलॉजिकल पुनर्गठन और छंटाई के बावजूद, जो कई डोमेन में संज्ञानात्मक कार्यों का समर्थन करता है, जैसे, कार्यशील स्मृति और ध्यान, भाषा और भाषण प्रसंस्करण, एपिसोडिक मेमोरी, इमोशन प्रोसेसिंग, कार्यकारी नियंत्रण और पूरे वयस्क जीवन काल में निर्णय लेना। हम उम्र बढ़ने के साथ रुझानों के आयु-वार वर्गीकरण के पारंपरिक दृष्टिकोण से हटते हैं, बल्कि, हम स्थानीय और वैश्विक नेटवर्क की गतिशीलता में परिवर्तनशीलता को पता लगाने हैं। कम्प्यूटेशनल मॉडलिंग के साथ-साथ एमईजी और एफएमआरआई दोनों का उपयोग करके मल्टीमॉडल दृष्टिकोण को नियोजित करने वाले मस्तिष्क संकेतों की तंत्रिका शोर परिकल्पना / परिवर्तनशीलता का उपयोग करते हुए हम व्यवस्थित रूप से विषय-वार परिवर्तनशीलता और जीवन भर अनुभूति और स्मृति के साथ उनके संबंधों को संबोधित करते हैं।

विजुअल अल्प अवधि स्मृति उत्तेजना और कार्य

कैम-कैन में, डिजाइन को झांग और लक को 2008 के अध्ययन से अनुकूलित किया गया था (चित्र 6 देखें)। प्रत्येक परीक्षण पर, प्रतिभागियों को 250 एमएस के लिए एक, दो, तीन, या चार रंगीन डिस्क (विभिन्न मेमोरी लोड स्थितियों की प्रतिकृति) के साथ प्रस्तुत किया गया था। उसके बाद, उन रंगों को स्मृति में रखने के लिए 900 एमएस के लिए एक रिक्त स्क्रीन प्रस्तुत की गई थी। मूल स्थानों में से एक को एक मोटी काली सीमा (प्रतिभागियों के लिए उस स्थान पर रंग याद रखने के लिए एक जांच के रूप में कार्य करना) द्वारा हाइलाइट किया गया था, और साथ ही, एक प्रतिक्रिया रंग पहिया प्रस्तुत किया गया था। प्रतिभागियों के पास जितना संभव हो उतना समय स्पर्श या क्लिक करके रिपोर्ट करने के लिए था, जितना संभव हो हाइलाइट किए गए डिस्क के बताए गए रंग याद किए । कोई प्रतिक्रिया नहीं दी गई। प्रत्येक परीक्षण के बाद, 830-एमएस निर्धारण अवधि थी। प्रतिभागियों ने 112 परीक्षणों के दो ब्लॉक पूरे किए, मेमोरी लोड (1, 2, 3, या 4) के साथ असंतुलित और बेतरतीब ढंग से इंटरमिक्स किया गया। प्रत्येक सेट आकार (मेमोरी लोड) के लिए, वॉन मिज और समान वितरण के मिश्रण मॉडल के साथ त्रुटि वितरण को फिट करके चार अलग-अलग उपायों का अनुमान लगाया गया था। संक्षेप में, प्रदर्शन के मॉडल-मुक्त सूचकांक के रूप में, प्रतिक्रिया त्रुटि, प्रस्तुत लक्ष्य रंग और रिपोर्ट किए गए रंग के बीच कोणीय अंतर की गणना की गई थी। इस मॉडल-मुक्त अनुक्रमणिका का उपयोग किसी मद की त्रुटिपूर्ण स्मृति के कारण त्रुटियों में अंतर करने के लिए, गलत मद की रिपोर्ट करने के कारण त्रुटियों से, या यह अनुमान लगाने के लिए नहीं किया जा सकता है कि कोई मद स्मृति में बिल्कुल भी नहीं रखा गया है। इनका अनुमान लगाने के लिए, प्रत्येक विषय से डेटा को तीन मापदंडों में विघटित करने के लिए अधिकतम संभावना अनुमान का उपयोग किया गया था जो त्रुटियों के एक समान वितरण और त्रुटियों के वॉन मिज वितरण के मिश्रण का प्रतिनिधित्व करते हैं। वॉन मिज वितरण गौसियन वितरण का गोलाकार एनालॉग है और इसका उपयोग किया गया था क्योंकि परीक्षण रंग स्थान गोलाकार था। समान वितरण को एक एकल पैरामीटर, पीएम द्वारा दर्शाया गया था, जो कि संभावना है कि जांच की गई वस्तु जांच के समय स्मृति में मौजूद थी। 'के' की गणना स्मृति भार को पीएम से गुणा करके की जाती है। वॉन मिज वितरण को दो मापदंडों द्वारा दर्शाया गया था, इसका माध्य (μ) और इसका मानक विचलन (एसडी); μ मूल रंग मान से दूर वितरण के किसी भी व्यवस्थित बदलाव को दर्शाता है। मेमोरी में रखे गए प्रत्येक मद की "सटीकता" को फिट किए गए वॉन मिज वितरण के एसडी के पारस्परिक के रूप में सूचित किया जाता है।



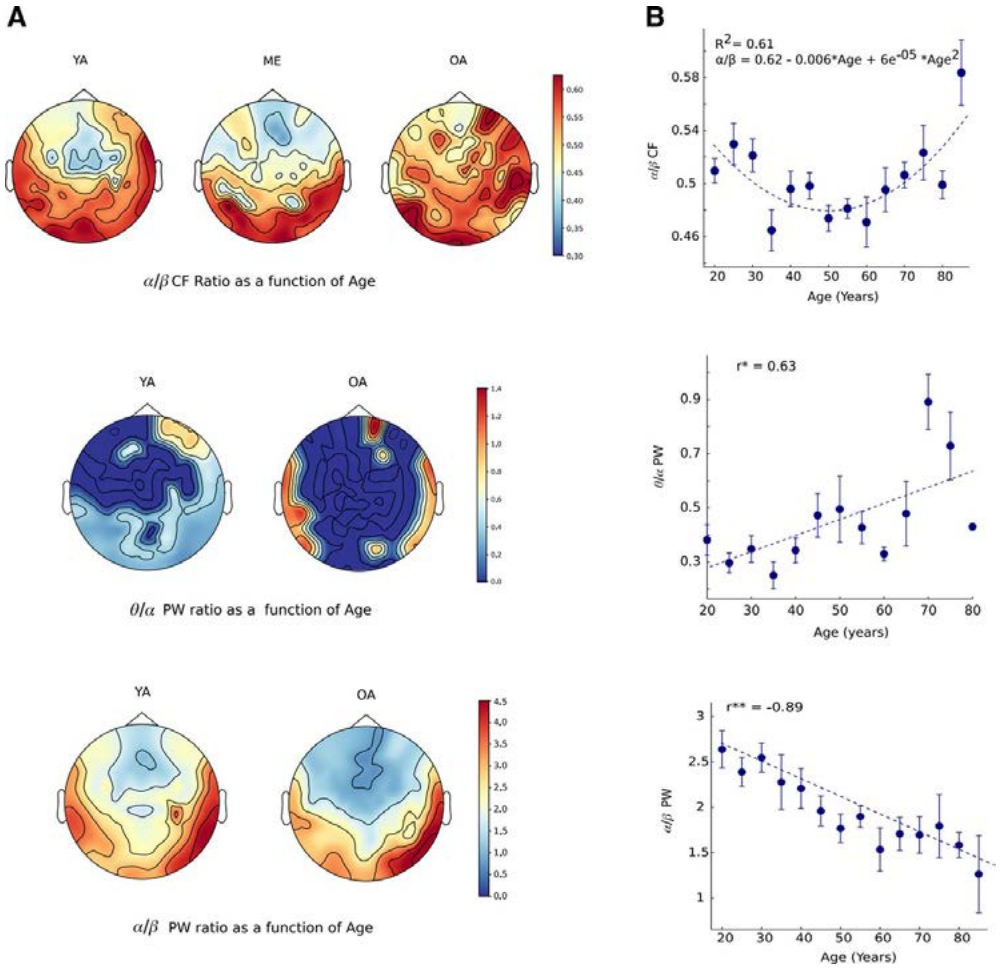
चित्र 6. प्रतिभागियों के युवा और बुजुर्ग समूह में रंगीन रिकॉल का प्रायोगिक डिजाइन विजुअल अल्प कार्य स्मृति कार्य और स्मृति स्मरण की सटीकता।

व्यक्तियों ने रंग की अपनी पसंद में अनिश्चितता का संकेत दिया कि वे पहिया को छूने की लंबाई से: जैसे ही उन्होंने अपनी अंगुली नीचे रखी, सफेद आत्मविश्वास अंतराल चयनित बिंदु के चारों ओर फैल गया, जो उनके चयन के बारे में अधिक अनिश्चितता का संकेत देता है। मेटा कॉग्निटिव जागरूकता का आकलन करने के लिए, रिपोर्ट किए गए आत्मविश्वास अंतराल की कोणीय चौड़ाई से व्यक्तिपरक अनिश्चितता का परीक्षण-दर-परीक्षण उपाय प्रदान किया गया। प्रत्येक व्यक्ति और स्थिति के लिए समग्र अनिश्चितता को संक्षेप में प्रस्तुत करने के लिए, परीक्षणों में माध्य लिया गया था। इस प्रकार छोटे मूल्यों वाले प्रतिभागियों ने अपनी प्रतिक्रियाओं में अधिक विश्वास की सूचना दी।

आयु के साथ आवृत्ति बैंड अनुपात का स्थलाकृतिक वितरण

बैंड अनुपात (बीआर) उपायों को स्वस्थ वयस्कों के साथ-साथ रोग संबंधी स्थितियों में विभिन्न संज्ञानात्मक उपायों के मार्कर के रूप में तर्क दिया गया है जो 1/आवृत्ति (1/एफ) गतिविधि से भी प्रभावित होता है। हमने जांच की कि पृष्ठभूमि 1/एफ गतिविधि को प्रभावी तरीके से हटाने के बाद ये वैश्विक बीआर आयु के साथ कैसे बदलते हैं। हमने θ/α, θ/β,और α/β बीआर को देखा, जहां प्रत्येक आवृत्ति बैंड के लिए सभी आवधिक विशेषताओं (पीडब्ल्यू, सीएफ, बीडब्ल्यू) के अनुपात का विश्लेषण किया गया था। सभी बीआर उपायों के लिए, हमने प्रत्येक दोलन-बैंड और आयु की वर्णक्रमीय विशेषताओं के बीच सहसंबंधों की गणना की। यहां, हमने जीवन भर बीआर उपायों में वैश्विक परिवर्तन (सभी सेंसर में औसत) दिखाया।

आयु से जुड़े गैर-रेखीय परिवर्तन ज्यादातर अग्र भाग और पार्श्विक सेंसर में देखे गए थे (चित्र 7 ए देखें)। आयु वर्ग के लिए, हमने ओए बनाम एमई ($टी_{(134)} = 2.38$, $पी = 0.018$), ओए बनाम एमएल ($टी_{(134)} = 3.19$, $पी = 0.0018$), वाईए बनाम एमई ($टी_{(138)} = 3.30$, $पी = 0.0012$), और वाईए बनाम एमएल ($टी_{(138)} = 4.09$, $पी = 0.00007$) के बीच एक महत्वपूर्ण अंतर पाया। सीएफ अनुपात के लिए, हमने पाया कि अल्फा/बीटा अनुपात आयु के साथ गैर-रेखीय (द्विघात) भिन्न होता है (बीटा$_1$ = −0.0059138, आर^2 = 0.61 पी = 0.005), जिससे पहले मध्यम आयु के लिए कम हो जाता है और बाद में वृद्धावस्था प्रतिभागियों के लिए एक समग्र सुझाव देता है। जीवनकाल के माध्यम से अल्फा/बीटा अनुपात की यू-आकार की प्रतिक्रिया **(चित्र 7बी** देखें)।



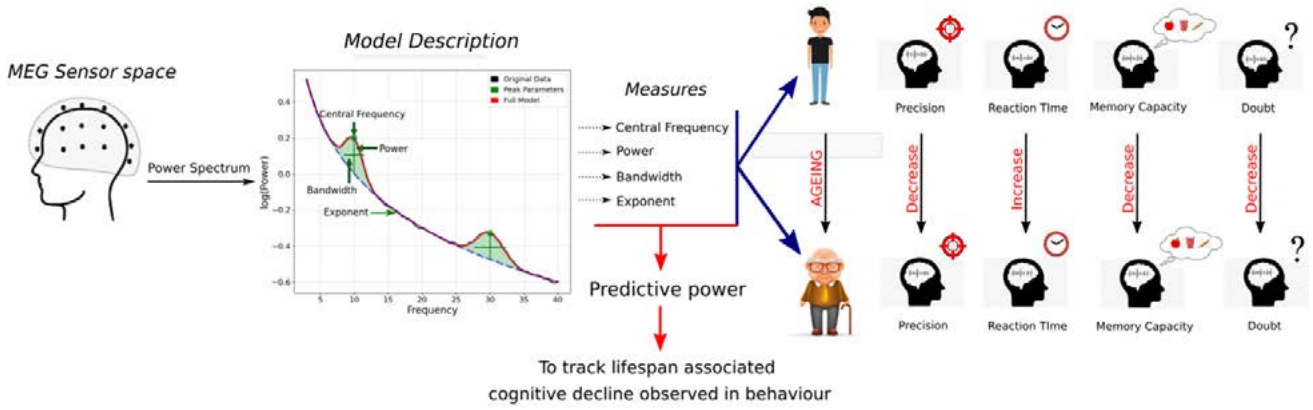
चित्र 7. बीआर की स्थानिक स्थलाकृति आयु के एक कार्य के रूप में मापती है। (ए), अल्फा/बीटा पीएफ अनुपात की स्थानिक स्थलाकृति (अल्फा/बीटाअल्फा/बीटा सीएफ; शीर्ष), अल्फा/बीटा शक्ति अनुपात (अल्फा/बीटा पीडब्ल्यू; केंद्र), और युवा (वाईए) के लिए α/β शक्ति अनुपात (नीचे) और पुराने वयस्क (ओए)। (बी), आयु को एक व्याख्यात्मक चर के रूप में रखते हुए अनुपात उपायों में से प्रत्येक के लिए रिग्रेशन फिट मॉडल। त्रुटि पट्टी एसईएम का प्रतिनिधित्व करती है। आर2 फिट की अच्छाई का प्रतिनिधित्व करता है, और आर सहसंबंध गुणांक का प्रतिनिधित्व करता है।

अनुमानित केंद्रीय आवृत्ति, शक्ति, बैंड अनुपात और घातांक स्मृति कार्य में अनुभूति के विभिन्न पहलुओं से संबंधित हैं

तीन अलग-अलग उपायों का उपयोग करना (अनावधिक 1/एफ ग्रेडिएंट और ऑफसेट, पीक फ्रीक्वेंसी, और विभिन्न आवृत्तियों में पावर की बैंड रायटो), हमने स्वस्थ वयस्क जीवनकाल से जुड़ी आराम की स्थिति के दौरान सहज अस्थायी गतिशीलता और गतिशील परिवर्तनों की व्यवस्थित रूप से जांच की है। इसके बाद, हमने प्रदर्शित किया है कि ये उपाय अल्पकालिक कार्यशील मेमोरी प्रोसेसिंग के दौरान संभावित रूप से अलग-अलग व्यवहार प्रतिक्रियाओं को कैसे जोड़ते हैं। उम्र बढ़ने के साहित्य में पिछले कई अध्ययनों से पता चला है कि कार्य-संगत ऑसिलेटरी परिवर्तन विभिन्न संज्ञानात्मक डोमेन में कार्य प्रदर्शन का सटीक रूप से सीमांकन करते हैं। चूंकि विश्राम-अवस्था विविध कार्य-संबंधी परिवर्तनों के लिए आधार रेखा / नियंत्रण के रूप में कार्य करता है, इसलिए यह वर्णन करना महत्वपूर्ण है कि कैसे विशेष रूप से उम्र बढ़ने से अनुभूति को प्रभावित करने के लिए मानक मस्तिष्क नेटवर्क की गतिशीलता में परिवर्तन होता है।

महत्व और निहितार्थ:

- हमारे अध्ययन से स्वस्थ वयस्क जीवन काल में एमईजी ऑसिलेटरी और एपेरियोडिक मार्कर प्रदान करता है।
- दिखाता है कि कैसे विभिन्न आवृत्ति बैंड और उनकी वर्णक्रमीय विशेषताएं कई संज्ञानात्मक और मेटाकोग्निटिव डोमेन में आयु से संबंधित परिवर्तनों में मध्यस्थता करती हैं,



चित्र 8. जीवन काल से जुड़े बिजली स्पेक्ट्रम के चल रहे दोलन आवधिक और एपेरियोडिक विशेषताएं अनुभूति परिशुद्धता, प्रतिक्रिया समय, स्मृति क्षमता और मेटाकोग्निटिव जागरूकता के विभिन्न पहलुओं को कैसे जोड़ती हैं (व्यवहार कार्य में प्रतिक्रिया की सटीकता के प्रति आत्म-संदेह)

जो न केवल हमें **उम्र बढ़ने की प्रक्रिया की बेहतर समझ प्रदान करती** है बल्कि संज्ञानात्मक हानि की बेहतर रोकथाम में भी मदद करेगी।

- इस अध्ययन में प्रस्तावित सभी उपाय एक साथ विभिन्न प्रकार की कार्य सेटिंग्स के तहत स्वस्थ और असामान्य तंत्रिका विज्ञान विकास और **स्वस्थ और रोग संबंधी आयु बढ़ने की स्थिति से जुड़े** विशाल बहुमत का पता लगा सकते हैं जो भविष्य के नैदानिक अनुप्रयोगों में गैर-इनवेसिव बायोमार्कर विकसित करने के लिए महत्वपूर्ण है।

प्रकाशन

1. थुवाल, कुसुम, अर्पण बनर्जी और दीपांजन रॉय। "एपेरियोडिक एंड पेरियोडिक कम्पोनेंट्स ऑफ ऑनगोइंग ओसिलेटरी ब्रेन डायनेमिक्स लिंक डिस्टिंक्ट फंक्शनल एस्पेक्ट्स ऑफ कॉग्निशन एक्रॉस एडल्ट लाइफस्पैन"। एन्यूरो 8, सं. 5 (2021)।

2. याजिन, फहद, मौमिता दास, अर्पण बनर्जी और दीपांजन रॉय "कंटेक्चुअल प्रीडिक्शन एरर रिऑर्गनाइज न्यूलिस्टिक एपिसोडिक मेमोरीज इन टाइम।" *वैज्ञानिक रिपोर्ट, 11, सं. 1 (2021): 1-17.*

3. नस्कर, अमित, अनिरुद्ध वटिकोंडा, गुस्तावो डेको, दीपांजन रॉय और अर्पण बनर्जी। "मल्टीस्केल डायनेमिक मीन फील्ड (एमडीएमएफ) मॉडल रिलेट्स रिस्टिंग - स्टेट ब्रेन डायनेमिक्स विद् लोकल कॉर्टिकल एक्साइटरी-इनहिबिटरी न्यूरोट्रांसमीटर होमियोस्टेसिस।" *नेटवर्क न्यूरोसाइंस 5, सं. 3 (2021): 757-782*

4. घोष, प्रियंका, दीपांजन रॉय और अर्पण बनर्जी। ऑर्गनाइजेशन ऑफ डायरेक्टेड फंक्शनल कनेक्टिविटी अमंग नोड्स ऑफ वेंट्रल अटेंशन नेटवर्क रिवेल्स द कॉमन नेटवर्क मैकेनिज्म अंडरलेइंग सैलिएंसी प्रोसेसिंग एक्रॉस डिस्टिंक्ट स्पैशियल एंड स्पैशियो - टेम्पोरल स्कैल्स। *न्यूरोइमेज, 231 (2021): 117869.*

5. घोष, प्रियंका, दीपांजन रॉय और अर्पण बनर्जी। "साइकोफिजिकल डेटा टू स्टडी द ब्रेन नेटवर्क मैकेनिज्म इनवोल्वड इन रिऑरिएंटिंग अटेंशन टू सैलिएंट इवेंट्स ड्युरिंग गोल - डायरेक्टेड विजुअल डिसक्रिमिनेशन एंड सर्च टास्क।" *डेटा इन ब्रीफ 36 (2021): 107020.*

6. रॉय, दीपांजन, और लुसीना क्यू. उद्दीन। "एटिपिकल कोर-पेरिफेरी ब्रेन डायनेमिक्स इन ऑटिज्म। नेटवर्क न्यूरो साइंस, *5 सं. 2 (2021): 295-321.*

7. दास, मौमिता, वंशिका सिंह, लुसीना क्यू. उद्दीन, अर्पण बनर्जी, और दीपांजन रॉय। "रिकॉन्फिगरेशन ऑफ डारेक्टेड फंक्शनल कनेक्टिविटी अमंग न्यूरोकॉग्निटिव नेटवर्क विद एजिंग: कंसिडरिंग द रोल ऑफ थैलेमो-कॉर्टिकल इंटरैक्शन्स।" *सेरेब्रल कॉर्टेक्स, 31, सं. 4 (2021): 1970-1986.*

प्रस्तुतीकरण

1. अशोक विश्वविद्यालय में आमंत्रित अध्यक्ष मनोविज्ञान विभागीय संगोष्ठी श्रृंखला "लाइफस्पैन एसोसिएटेड चेंज इन कोहेरेंट कम्युनिकेशन एंड बिहेवियर एंड कॉग्निटिव प्रोसेसिंग" 03 दिसंबर 2021
2. आईआईटी दिल्ली संज्ञानात्मक विज्ञान विभाग में 29 अक्टूबर 2021 को आमंत्रित अध्यक्ष संज्ञानात्मक विज्ञान संगोष्ठी श्रृंखला।

निधिकरण

1. संज्ञानात्मक कार्यों में डिफॉल्ट मोड नेटवर्क की भूमिका बीटी / आरएलएफ / पुन-प्रवेश / 07 / 2014 जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) रामालिंगास्वामी अध्येतावृत्ति 2016-2021
2. अवधारणात्मक अधिगम में ऑसीलेटर नेटवर्क डायनेमिक्स एसआर / सीएसआरआई / 21 / 2016 विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) 2017-2021
3. बीटी / एमईडी - 3 / एनबीआरसी / फ्लैगशिप / प्रोग्राम 2019 विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार, जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी), फेज 1 तीन वर्षों के लिए।
4. एनबीआरसी कोर निधिकरण और कम्प्यूटेशनल सुविधा

सहयोगकर्ता:

1. अर्पण बनर्जी, अनिर्बन बासु एनबीआरसी
2. बापी राजू, अविनाश शर्मा, विनोद पलाकाद आईआईआईटी-हैदराबाद
3. गुस्तावो डेको इंस्टीट्यूसी काटलाना डे ला रिसर्च एस्टुडिस एवान्कट्स (आईसीआरईए), यूनिवर्सिटी पोमपेउफ्रा, पस्सिग्लुइ, कंपनी 23, बार्सिलोना, 08010, स्पेन
4. पेट्रा रिटर बर्नस्टीन सेंटर फॉर कम्प्यूटेशनल न्यूरोसाइंस और मैक्स प्लैंक इंस्टीट्यूट ह्यूमन डेवपलमेंट एंड कॉग्निशन
5. विक्टर जिरसा (निदेशक) इंस्टीट्यूट सिस्टम न्यूरोसाइंसेस ऐक्स-मार्सिले यूनिवर्सिटी, इंसेर्म, आईएनएस यूएमआर-एस 1106, मार्सिले, फ्रांस।
6. लुसीना उद्दीन डिपार्टमेंट ऑफ साइकायट्री एंड बायोबिहेविरल साइंसेस, यूनिवर्सिटी ऑफ कैलिफोर्निया लॉस एंजिल्स, यूएसए, डिपार्टमेंट ऑफ साइकोलॉजी, यूनिवर्सिटी ऑफ कैलिफोर्निया लॉस एंजिल्स, यूएसए।



एलोरा सेन

ग्लियोब्लास्टोमा में मेटाबोलिक - इंफ्लेमेशन क्रॉस टॉक: ट्यूमर की प्रगति में प्रभाव

पीएच. डी. छात्र:
पृथ्वी गोवदा,
श्रुति पैट्रिक,
कीर्ति लाठोरिया,
शालिनी शर्मा,
सोनिया उमदोर

एमएससी छात्र:
शुवरांगशु गुहा

तकनीकी सहायक:
शंकर दत्त जोशी

प्रयोगशाला परिचारक:
राजेश कुमार कुमावत

पृष्ठभूमि और महत्व

बढ़ी हुई बायो एनर्जेटिक और बायो सिंथेटिक मांगों को बनाए रखने के लिए कैंसर कोशिकाएं अपने चयापचय को पुनः प्रोग्राम करती हैं। महत्वपूर्ण रूप से, इंफ्लेमेशन कैंसर के विकास में एक महत्वपूर्ण योगदान कारक है, और चयापचय अनुकूलन और इंफ्लेमेटरी प्रतिक्रियाओं का एक गतिशील नेटवर्क ट्यूमर की प्रगति को बढ़ाता है। ग्लियोब्लास्टोमा मल्टीफॉर्म (जीबीएम) - मस्तिष्क के कैंसर का सबसे घातक कैंसर वर्तमान चिकित्सीय नियमों के लिए काफी हद तक दुर्दम्य है। आम संकेतन अणुओं के साझाकरण के माध्यम से चयापचय और इंफ्लेमेशन की निकटता का संकेत देने वाले सबूतों के बावजूद, ट्यूमर की प्रगति के इन दो महत्वपूर्ण ड्राइवरों को जोड़ने वाला आण्विक लिंक काफी हद तक अभी तक अनसुलझा बना हुआ है। हम चयापचय रिप्रोग्रामिंग और इंफ्लेमेशन के बीच गतिशील बातचीत में यंत्रवत अंतर्दृष्टि प्रदान करने के लिए एपिजेनेटिक्स, जैव रसायन, प्रतिरक्षा विज्ञान और कोशिका जीव विज्ञान से जुड़े बहुआयामी दृष्टिकोणों का उपयोग करते हैं।

1. ट्यूमर में डिसिंक्रनाइज्ड सर्कैडियन रिद्म अचानक इंफ्लेमेशन और विकृत चयापचय के साथ मेल खाता है, इसलिए कैंसर एटियोलॉजी में उनके अंतर-संबंध की जांच की गई। हमारे निष्कर्ष बताते हैं कि मेटाबोलाइट लैक्टेट (एल), इंफ्लेमेटरी साइटोकाइन आईएलआईबीटा (आई) और सेलुलर सर्कैडियन क्लॉक (सी) ग्लियोमा कोशिकाओं में विनियमन के फीड फॉरवर्ड मोड में एक साथ जुड़े हुए हैं। यह नए एलआईसी (लैक्टेट-इंफ्लेमेशन-क्लॉक) विनियामक नेटवर्क प्रो-ट्यूमरजेनिक कारकों को बनाए रखता है और कैंसर कोशिकाओं के प्रसार में सहायता करता है। एलआईसी सर्किट न केवल कई प्रकार के कैंसर में देखा गया था, बल्कि रोगी के जीवित रहने और कैंसर विरोधी दवा संवेदनशीलता के साथ एलआईसी सर्किट का महत्वपूर्ण संबंध नोट किया गया था। यह प्रदर्शित करने के जरिए कि कैंसर कोशिकाएं एलआईसी फीड-फॉरवर्ड रेगुलेटरी लूप के माध्यम से प्रोलिफेरेटिव संकेतों को बनाए रखती हैं, इस अध्ययन में कैंसर में क्रोनोथेरेपी के महत्व का सुझाव मिलता है *(गौड़ा एट अल, मॉलिक्यूलर सेलुलर बायोलॉजी, 2021)*।

2. ग्लियोमा में आइसो साइट्रेट डिहाइड्रोजनेज 1 (आईडीएच1) जीन में दैहिक उत्परिवर्तन वन्य प्रकार के आईडीएच1 को आश्रय देने वालों की तुलना में बेहतर रोगनिरोध से जुड़े हैं। आईडीएच1 (आईडीएच1-एमटी) में उत्परिवर्तन, जिससे अल्फा-केटोग्लुटरेट

से ओंकोमेटाबोलाइट डी-2-हाइड्रॉक्सी ग्लूटारेट (2-एचजी) का उत्पादन होता है, ग्लियोमा में बेहतर पूर्वानुमान के साथ जुड़ा हुआ है। वायईएस से जुड़े प्रोटीन 1 (वाईएपी1) - ट्यूमर की प्रगति का एक महत्वपूर्ण विनियामक आईडीएच1-एमटी ग्लियोमा में रेडॉक्स होमोस्टेसिस को प्रभावित करने के लिए माइटोकॉन्ड्रियल गतिकी को बदलने, आरओएस उत्पादन में वृद्धि और टीईआरटी के माइटोकॉन्ड्रिया में एक्सट्रान्यूक्लियर शटडाउन में शामिल पाया गया। माइटोकॉन्ड्रियल गतिकी को विनियमित करने में वाईएपी1 की एक नई भूमिका दिखाते हुए, हमारे अध्ययन से पता चलता है कि आईडीएच1 उत्परिवर्ती ग्लियोमा में परिवर्तित माइटोकॉन्ड्रियल कार्य और रेडॉक्स स्थिति में ऑक्सीडेटिव तनाव संकेतकों के प्रति उनकी संवेदनशीलता से संबंधित नैदानिक सार्थकता है।ग्लियोमा रोगियों में आईडीएच1-एमटी दवा उपचार के लिए बेहतर प्रतिक्रिया का एक पूर्वानुमान कारक है, वाईएपी1 अवरोधकों को परमाणु-माइटोकॉन्ड्रियल टीईआरटी शटल के विनियामकों के साथ एकीकृत करने से आईडीएच1 डब्ल्यूटी और आईडीएच1 आर132एच कोशिकाओं की आरओएस तनावों की संवेदनशीलता का निर्धारण करने के लिए महत्वपूर्ण निहितार्थ हैं। *(पैट्रिक एस एट अल, जर्नल ऑफ सेल साइंस 2021 पीएमआईडी: 34651186)।*

3. रेडॉक्स होमियोस्टेसिस को विनियमित करने और ग्लियोमा कोशिकाओं में ऑक्सीडेटिव तनावों के प्रति संवेदनशीलता में क्रोमेटिन रीमॉडेलर बीआरजी1 के एटीपेस डोमेन की भूमिका पर प्रकाश डाला। बीआरजी1 उत्परिवर्तन में उन्नत आरओएस स्तरों के लिए भेद्यता पैदा की गई, जिसका बीआरजी1-उत्परिवर्ती कैंसर के उपचार के लिए एक आशाजनक चिकित्सीय लक्ष्य के रूप में आरओएस तनावों के साथ चिकित्सीय रूप से उपयोग किया जा सकता है। *(गौड़ा पी एट अल, न्यूरो कैमिस्ट्री इंटरनेशनल, 150:105189.)*

4. वर्तमान कोविड-19 महामारी को परिप्रेक्ष्य में रखते हुए, हमने जांच की कि क्या वायरल प्रोटीन के साइटोपैथिक प्रभाव अतिरंजित इंफ्लेमेटरी प्रतिक्रियाओं की ओर ले जाते हैं, और अणुओं की पहचान करते हैं जो साइटोकाइन स्टॉर्म के साथ-साथ वायरल प्रतिकृति को भी रोक सकता है। हमारे निष्कर्षों से सार्स-कोव2 वायरल प्रोटीन प्रेरित फेफड़े की कोशिका मृत्यु को कम करने और साइटोकाइन निर्मुक्ति को कम करने के लिए एंटी-इंफ्लेमेटरी मेथोट्रेक्सेट की बहु-आयामी क्षमता का सुझाव दिया गया। सामूहिक रूप से, इन निष्कर्षों से पता चलता है कि मेथोट्रेक्सेट सार्स-कोव-2 संक्रमण वाले रोगियों में एक व्यवहार्य चिकित्सीय विकल्प हो सकता है। *(गौड़ा पी एट अल, इंफ्लेमेशन, 45(1):172-179 और साइटोकाइन, 142:155496)।*

प्रकाशन:

1. पैट्रिक एस, गौड़ा पी, लाथोरिया के, सूरी वी, सेन ई. डिमिनिश्ड वाईएपी1 इफेक्ट्स माइटोकॉन्ड्रियल डायनेमिक्स इन आईडीएच1 म्यूटेंट ग्लियोमा। जर्नल ऑफ सेल साइंस, 134 (22): जेसीएस259188.

2. गौड़ा, पी., लाथोरिया, के., शर्मा, एस., पैट्रिक, एस., उमडोर, एस. बी., सेन, ई. (2021). रिव्यूइंग ऑफ लैक्टेट-आईएल-1बीटा ऑटो-रेगुलेटरी लूप विद् क्लॉक-ब्लॉम: ए फीड-फॉरवर्ड सर्किट इन ग्लियोमा। मॉलीकुलर एंड सेलुलर बायोलॉजी, 41(9): ई0044920.

3. गौड़ा पी, लाथोरिया के, उमडोर एसबी, सेन ई (2021). ब्रेज1 म्यूटेशन अल्टर्स ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस रिस्पोंसेस इन ग्लियोब्लास्टोमा। न्यूरोकेमेस्ट्री इंटरनेशनल, 150: 105189.

4. गौड़ा पी, पैट्रिक एस, जोशी एस डी, कुमावत आर के, सेन ई. (2021). रिपरपोर्जिंग मेथोट्रेक्सेट इन डेम्पेनिंग सार्स - कोव - एस1 मीडिएटेड आईएल6 एक्सप्रेशन: लेसन्स लर्न फ्रॉम लंग कैंसर। इंफ्लेमेशन, 45(1): 172-179.

प्रस्तुतीकरण:

1. "मॉलीकुलर क्लॉक इन लिंकिंग इंफ्लेमेशन - मेटाब्लोलिज्म एक्सिस इन कैंसर"। एमिटी यूनिवर्सिटी मानेसर, 16 अप्रैल 2021

2. "इंफ्लेमेंशन इन डिजीज"। जूलॉजी में विविधता पर राष्ट्रीय वेबिनार - शास्त्रीय और आधुनिक। जूलॉजी विभाग, मीठीबाई कॉलेज, मुंबई 28 जुलाई 2021

3. "इंफ्लुएंस ऑफ डिसरेगुलेटेड मेटोबोलिज्म ऑन इम्युन एवेजन एंड सेलुलर सर्केडियन रिद्म इन ग्लियोमा" कोशिका और आण्विक जीवविज्ञान संगोष्ठी श्रृंखला, आईआईएसईआर, कल्याणी 14 अगस्त, 2021

4. "रिप्रोग्रामिंग द ट्यूमर माइक्रोएन्वायरमेंट रिप्रोग्रामिंग: इम्प्लीकेशन इन कैंसर थेरेपी"। विश्व कैंसर दिवस, 4 फरवरी 2022, सीएनसीआई कोलकाता

5. "रेसर्जेंस ऑफ आयुर्वेद: शेरिंग द लर्निंग।" विज्ञान सर्वत्र पूज्यंते, आजादी का अमृत महोत्सव, कुरुक्षेत्र 28 फरवरी, 2022

6. "एपिफेनी ऑफ द सेल्फ: आइडेंटिटी विद् पुअर एक्जिस्टेंट"। चेतना की अवधारणा: तंत्रिका विज्ञान और भारतीय दार्शनिक परिप्रेक्ष्य। चेतना अध्ययन केंद्र निम्हास और भारतीय दार्शनिक अनुसंधान परिषद (आईसीपीआर), सितंबर 2021 द्वारा आयोजित।

7. "व्यूविंग विमुन लीडरशिप इन साइंस थ्रु द लेन्स ऑफ एक्जिस्टेंशियल फिलोसोफी"। "विमेन्स लीडरशिप इन साइंस एंड टेक्नोलॉजी" पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन एनआईटी, दुर्गापुर, अक्टूबर 2021

8. विज्ञान में महिलाएं: स्त्रीत्व के मिथक को दूर करना। महिला दिवस 2022, आईआईटीआर लखनऊ

9. अस्तित्ववाद और विज्ञान में महिला नेतृत्व का भविष्य। महिला दिवस 2022, एनबीआरसी

निधिकरण:

- इंफ्लेमेशन रेगुलेटेड मेटाबोलिक रिप्रोग्रामिंग: इम्प्लीकेशन्स इन ट्यूमर प्रोग्रेशन। यूनिट ऑफ एक्सीलेंस इन कैंसर बायोलॉजी डीबीटी. (रुबीटी / एमईडी / 30 / एसपी11016 / 2015)

- अर्ली डायग्नोसिस ऑफ स्ट्रक्चरल एंड फंक्शनल डिक्लाइन इन ब्रेन सर्किट्स स्टेमिंग फ्रॉम ट्रॉमैटिक ब्रेन इंजरी इन प्रोफेशनल एथलीट्स प्लेइंग कॉन्टैक्ट स्पोर्ट्स. मिनिस्ट्री ऑफ यूथ अफेयर्स एंड स्पोर्ट्स. (के.15015/42/2018/ एसपी-वी, फरवरी 2019)

सहयोगी:

- डॉ. वैशाली सूरी। प्रोफेसर, न्यूरोपैथोलॉजी पैथोलॉजी विभाग, अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली

पुरस्कार

- हरियाणा विज्ञान रत्न पुरस्कार। विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, हरियाणा सरकार, 2021. 2022 में सम्मानित किया गया

- एसईआरबी-पावर (अन्वेषी अनुसंधान में महिलाओं के लिए अवसरों को बढ़ावा देना) फैलोशिप, 2022

प्रदान की गई डिग्री (पीएचडी):

पृथ्वी गौड़ा (थीसिस: ग्लियोमा में प्रतिरक्षा-इवेज़न और सेलुलर सर्कैडियन लय से जुड़े जीन पर विकृत चयापचय का प्रभाव)



पंकज सेठ

एचआईवी-1, जेडआईकेवी और एसएआरएस-सीओवी2 वायरस प्रेरित न्यूरोपैथोजेनेसिस के सेलुलर और आण्विक तंत्र में नई अंतर्दृष्टि

पीएच.डी छात्र
चित्रा एम एस सिंगल, ,
हृदय एस पांडे,
हिमाली अरोड़ा,
बिंदू,
गुनीत कौर
और अर्चना मेहता

पोस्ट डॉक्टरल अध्येता
ऋतुपर्ण चौधरी

एम.एससी छात्र
पूजा कुमारी गुप्ता,
जान्हवी ढोंगडी,

परियोजना सहायक
पल्लवी पंत,
अजय पाल,

तकनीकी सहायक
दुर्गालाल मीणा और
नौशाद आलम

वायरस से प्रेरित न्यूरोनल क्षति अक्सर तंत्रिका-संज्ञानात्मक हानि या मस्तिष्क के कार्यों में कंप्रोमाइज़ की ओर ले जाती है। हमारी प्रयोगशाला में कई न्यूरोट्रोपिक वायरस जैसे ह्यूमन इम्युनो डेफिशिएंसी वायरस -1 (एचआईवी -1), जेडआईकेवी वायरस (जेडआईकेवी) के प्रति रुचि है क्योंकि वे रोगियों में तंत्रिका संबंधी विकार पैदा करते हैं। एचआईवी / एड्स से बचे लोगों में एचआईवी-1 प्रेरित तंत्रिका-संज्ञानात्मक और मोटर हानि की सूचना दी गई है। गर्भावस्था के पहले त्रैमासिक में माताओं के जेडआईकेवी संक्रमण से अक्सर असामान्य रूप से छोटे सिर के आकार या माइक्रोसेफली वाले शिशुओं का जन्म होता है। इसके परिणामस्वरूप न्यूरोलॉजिकल कार्यों की अपरिवर्तनीय हानि होती है। हाल ही में, कोविड-19 महामारी के प्रेरक एजेंट नोवेल कोरोना वायरस सार्स-कोव2, को भी लंबे कोविड मामलों में रिपोर्ट किए गए ब्रेन फॉग से जोड़ा गया है। ब्रेन फॉग को एकाग्रता की कमी, सिरदर्द, ध्यान केंद्रित करने में कठिनाई, याददाश्त को वापस बुलाने और कई अन्य न्यूरोसाइकिएट्रिक विकारों की विशेषता है। ब्रेन फॉग / न्यूरोकोविड की व्यापकता लंबे कोविड वाले रोगियों में लगभग 30-40 प्रतिशत बताई गई है, जो चिंताजनक है। सामूहिक रूप से, वायरस प्रेरित स्नायविक जटिलताओं का बोझ संक्रमण से उबरने के बाद भी बचे लोगों में दीर्घकालिक प्रभाव डालता है। इसके लिए वायरस प्रेरित न्यूरोनल क्षति के सेलुलर और आण्विक तंत्र में गहन जांच की आवश्यकता है। हमारी प्रयोगशाला ने इस क्षेत्र में एक जगह बनाई है और एचआईवी -1, जेडआईकेवी और हाल ही में सार्स-कोव-2 प्रेरित न्यूरोनल क्षति के आण्विक आधार और सेलुलर तंत्र को समझने में बहुत योगदान दिया है।

प्रयोगशाला में मानव मस्तिष्क कोशिकाओं वाले कई पात्रे मॉडल भी विकसित किए गए हैं। हमने पशु मॉडल के विकल्प खोजने की चुनौतियों को पार कर लिया है, विशेष रूप से जहां हम मानव विशिष्ट वायरस जैसे एचआईवी -1 का अध्ययन करते हैं, और मानव मस्तिष्क कोशिकाओं की प्राथमिक संवर्धनों का उपयोग शारीरिक रूप से संगत प्रयोगात्मक मॉडल विकसित करने के प्रयास में किया जो रोग का प्रतिनिधित्व करते हैं, जितना संभव हो सके। उस दिशा में, प्रयोगशाला ने मानव मस्तिष्क व्युत्पन्न तंत्रिका स्टेम कोशिकाओं (एचएनएससी) की प्राथमिक कोशिकाओं का एक विशिष्ट मॉडल विकसित किया है। इन एचएनएससी से, हम नियमित रूप से मानव एस्ट्रोसाइट्स, न्यूरॉन्स और ओलिगोडेंड्रोसाइट्स में अंतर करते हैं। इन कोशिकाओं का उपयोग करते हुए, हमने मानव मस्तिष्क माइक्रोवेस्कुलर एंडोथेलियल कोशिकाओं (बीएमईसी) और एचएनएससी से प्राप्त मानव एस्ट्रोसाइट्स की प्राथमिक संवर्धनों के साथ मानव रक्त मस्तिष्क बाधा (बीबीबी) का दो कोशिका मॉडल विकसित किया। बीबीबी की अखंडता का आकलन उच्च ट्रांस एंडोथेलियल इलेक्ट्रिकल रेसिस्टेंस (टीईईआर) द्वारा किया

गया था, और प्रतिदीप्ति डाई की अक्षमता बाधा को पार करती है। हमने कसावट वाले जंक्शन प्रोटीन में जेडआईकेवी प्रोटीन प्रेरित परिवर्तनों के प्रभावों का अध्ययन करने और जेडआईकेवी वायरल प्रोटीन के संपर्क में आने के बाद बीबीबी अखंडता को बदलने वाले माइक्रोआरएनए (एमआईआरएनए) की पहचान करने हेतु मानव मूल के दो-कोशिका बीबीबी मॉडल को नियोजित किया है। हमने पात्रे मॉडल में भी नियोजित किया है ताकि यह पता लगाया जा सके कि मस्तिष्क कोहरे में योगदान देने वाले आण्विक और सेलुलर तंत्र को समझने के उद्देश्य से सार्स-कोव-2 वायरल प्रोटीन द्वारा न्यूरोनल क्षति के कौन से मार्ग ट्रिगर होते हैं।

जेडआईकेवी वायरस एक ढका हुआ फ्लेवी वायरस है जो फ्लेवीवरिडे परिवार से संबंधित है। पहले, हमारी प्रयोगशाला में प्रदर्शित किया गया है कि वायरस का लिफाफा (ई) प्रोटीन जो वायरल प्रविष्टि को सुविधाजनक बनाने हेतु मेजबान सतह रिसेप्टर्स के साथ अंतःक्रिया में शामिल है, एमआईआरएनए सर्किटरी में परिवर्तन के माध्यम से एचएनएससी के स्टेमनेस को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है और डब्ल्यूएनटी, नॉच और पैक्स3 मार्गों को प्रभावित करता है। इस कार्य को आगे बढ़ाते हुए, हमने अब यह प्रदर्शित किया है कि जेडआईकेवी ई-प्रोटीन प्रसार को प्रभावित करने के लिए एमआईआर-204-5पी/डब्ल्यूएनटी अक्ष को नियंत्रित करता है और अपरिपक्व न्यूरोजेनेसिस का कारण बनता है जो जेडआईकेवी से संक्रमित माताओं से पैदा हुए शिशुओं में देखे जाने वाले माइक्रोसेफली में योगदान कर सकता है। बीबीबी के साथ हमारे काम ने नए निष्कर्ष भी प्रदान किए हैं जो बताते हैं कि जेडआईकेवी ई-प्रोटीन जेडओ-1, क्लॉडिन और ओक्लुडिन्स जैसे तंग जंक्शन प्रोटीन की अभिव्यक्ति को प्रभावित कर रहा है, और इसलिए बीबीबी अखंडता को बदला जा रहा है। ट्रांसवेल उपकरण का उपयोग करते हुए मानव बीबीबी मॉडल के पात्रे संपर्क-आधारित सह-संवर्धन में इसका अध्ययन किया गया था। हमारे प्रयोगों में एंडोथेलियल होमियोस्टेसिस में शामिल जीनों की गिरावट भी देखी गई, जो आगे चलकर बीबीबी कार्यों की हानि में योगदान कर सकते हैं।

मानव मस्तिष्क कोशिकाओं पर अन्य गैर-संरचनात्मक प्रोटीन (एनएसपी) के प्रभाव का अध्ययन करने हेतु, हम एचएनएससी और मानव एस्ट्रोसाइट्स में इन प्रोटीनों के सह-संक्रमण द्वारा एनएसपी-4ए और एनएसपी-4बी के प्रभाव का अध्ययन कर रहे हैं। हमारे अब तक के प्रयोगों ने ऑटोफैगी सहित नए तंत्र को प्रकट किया है, जो एचएनएससी के स्व- नवीकरण गुणों को प्रभावित कर रहे हैं और जिसके परिणामस्वरूप एस्ट्रोसाइट्स की सक्रियता है। इसी तरह, मानव न्यूरॉन्स में सार्स-कोव-2 प्रोटीन के साथ गहन अध्ययन प्रगति पर है और कई वायरल प्रोटीन की पहचान की गई है जो गैर-एपॉप्टॉटिक मार्गों के माध्यम से न्यूरोनल क्षति में योगदान दे रहे हैं। सार्स-कोव-2 प्रोटीन के पात्रे निष्कर्षों को कोविड-19 मामलों के पोस्ट मार्टम ब्रेन सेक्शन में मान्य किया जा रहा है। विस्तृत प्रयोग जारी हैं।

एचआईवी-1, जेडआईकेवी और सार्स-कोव-2 के साथ हमारे अध्ययन से पता चलता है कि अधिकांश वायरल प्रोटीन ग्लियल सक्रियण और बाद में न्यूरोनल क्षति का कारण बन सकते हैं, आण्विक मार्ग अलग हैं। इन रास्तों में अंतर्दृष्टि और एमआईआरएनए की पहचान जो वायरस प्रेरित अधः पतन को चला रहे हैं, एस्ट्रोसाइट-मध्यस्थता वाले न्यूरोनल क्षति को कम करने में मदद करेंगे और संक्रमण के बाद की न्यूरोलॉजिकल जटिलताओं को कम करने की उम्मीद करेंगे।

प्रकाशन:

1. ए के सरकार, के देबनाथ, एच. अरोड़ा, पी. सेठ, एन आर. जाना और एन आर जाना (2022). डायरेक्ट सेल्यूलर डिलीवरी ऑफ एक्सोजीनस जेनेटिक मटीरियल एण्ड प्रोटीन 2 वाया कोलोइडल नैनो - असेम्बलीज़ विद बायोपॉलीमर. एसीएस एप्लाइड मटीरियल्स एण्ड इंटरफेस जनवरी 14 (2): 3199-3206, 2022. doi.org/10.1021/acsami.1c22009

2. एच एस पांडे, आर. कपूर, बिंदु, और पी. सेठ (2021). कोरोनिन 1ए फैसिलिटेट्स कैल्शियम मोबिलाइजेशन एण्ड प्रोमोट्स एस्ट्रोसाइट्स रिएक्टिविटी इन एचआईवी-1 न्यूरोपैथोजेनेसिस. एफएएसईबी बायोएडवांस 4 अक्तूबर: 254-272, 2021. doi: https://doi.org/10.1096/fba.2021-00109

3. आर. भगत, पी. राजपारा, जी. कौर, के. गुप्ता और पी. सेठ (2021). जीका वायरस ई प्रोटीन डिसरेगुलेट मिर-204 डब्ल्यूएनटी2 सिग्नलिंग इन ह्यूमन फेटल न्यूरल स्टेम सेल्स. ब्रेन रिसर्च बुलेटिन, नवम्बर 2021, 176: 93-102. 10.1016/j.brainresbull.2021.08.009PMID: 34425198.

4. सीएमएस सिंघल, पी. जायसवाल, ए. मेहता, के. सलीम और पी. सेठ (2021). रोल ऑफ ईफ्रिनए3 इन एचआईवी-1 न्यूरोपैथोजेनेसिस. एएम सोसाइटी ऑफ न्यूरोकैमिस्ट्री - न्यूरो 13:1 -15, 2021, doi: 10.1177/17590914211044359

5. आर. चौधरी, एच. अरोड़ा और पी. सेठ (2021). माइटोकॉन्ड्रियल कैल्शियम सिग्नलिंग इन द ब्रेन एण्ड इट्स मॉड्यूलेशन बाय इट्स मॉड्यूलेशन बाय न्यूरोट्रॉपिक वायरस. माइटोकॉन्ड्रियन अप्रैल 8 (59 % 8&16] 2021-doi:10.1016/j.mito.2021.03.010

6. आर. भगत, जी. कौर और पी. सेठ (2021). मॉलीक्यूलर मैकेनिज्म ऑफ जीका वायरस पैथोजेनेसिस - एन अपडेट. इंडियन जर्नल ऑफ मेडिकल रिसर्च मार्च 154 (3): 433-445, 2021. . doi: 10.4103/ijmr.IJMR_169_20

प्रस्तुतीकरण:

1. पंकज सेठ, **अतिथि संकाय**, 24 मार्च, 2022 को मेरिंडा हाउस, दिल्ली विश्वविद्यालय, भारत द्वारा आयोजित पशु कोशिका संवर्धन और इसके अनुप्रयोगों के अनुप्रयोग पर स्वस्थ और रोगग्रस्त मस्तिष्क का अध्ययन करने के लिए मॉडल के रूप में मानव तंत्रिका स्टेम कोशिकाओं का उपयोग किया गया।

2. पंकज सेठ को सिंगापुर के राष्ट्रीय विश्वविद्यालय, सिंगापुर द्वारा 23 फरवरी, 2022 को आयोजित छठे अंतरराष्ट्रीय शारीरिक विज्ञान और कोशिका जीवविज्ञान सम्मेलन (आईएएससीबीसी) की बैठक में अध्यक्ष, आण्विक अंतर्दृष्टि वायरस प्रेरित न्यूरोडीजनरेशन में आमंत्रित किया।

3. पंकज सेठ को सत्र अध्यक्ष के तौर पर, 22-28 फरवरी 2022 को अनुसंधान हेतु मानव मस्तिष्क स्टेम कोशिकाओं की प्राथमिक संवर्धनों का उपयोग - "मेड इन इंडिया" पहल पर, डॉ पंकज सेठ, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, विषय के तहत साइंस शोकेस मेगा एक्सपो - ***विज्ञान सर्वत्र पुज्यते*** हेतु विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार के लिए आत्मनिर्भर भारत के दौरान आमंत्रित किया गया।

4. पंकज सेठ, सत्र अध्यक्ष, 22-28 फरवरी 2022 को विज्ञान, प्रौद्योगिकी और आत्म निर्भरता के लिए नवाचार / आत्मानिर्भर भारत विषय के तहत राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, डॉ पंकज सेठ द्वारा मस्तिष्क विकारों को समझने के लिए भारत में विकसित सेल आधारित सिस्टम, ***विज्ञान सर्वत्र पूज्यते*** के लिए साइंस शोकेस मेगा एक्सपो के दौरान आमंत्रित किया गया।

5. पंकज सेठ ने 7 जनवरी, 2022 को सेंटर फॉर बायोमेडिकल रिसर्च, लखनऊ और उत्तर प्रदेश विज्ञान अकादमी द्वारा आजदी का अमृत के तहत ***विज्ञान संगम*** व्याख्यान श्रृंखला में वक्ता को आमंत्रित किया, वायरस प्रेरित न्यूरोडीजेनेरेशन- हम क्या जानते हैं और हमें क्या जानना चाहिए, इस पर वार्ता दी।

6. पंकज सेठ को दिसंबर 16-19, 2021 को भारतीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान - कोलकाता, भारत द्वारा आयोजित इंडियन एकेडमी ऑफ न्यूरोसाइंसेज की 39वीं ऑनलाइन वार्षिक बैठक में वक्ता, मॉलिक्यूलर मैकेनिज्म फॉर सार्स-सीओए-2 मध्यस्थता न्यूरोनल डेथ पर वार्ता के लिए आमंत्रित किया गया।

7. पंकज सेठ ने 1 दिसंबर, 2021 को ग्रैंड राउंड टॉक एक्सप्लोरिंग द वायरस एंड ब्रेन कनेक्शन: हमारी यात्रा न्यूरो एड्स से न्यूरो कोविड तक, विस्कॉन्सिन विश्वविद्यालय, यूएसए में **भव्य दौर पर बातचीत की।**

8. पंकज सेठ को 26-27 नवंबर, 2021 के दौरान लक्जमबर्ग जर्मन इंडियन एलायंस ऑन न्यूरोडीजेनेरेशन एंड थेरेप्यूटिक्स (एलयूएक्स-जीआईएएनटी) द्वारा आयोजित जेनेटिक आर्किटेक्चर ऑफ पार्किंसन डिज़ीज (जीएपी- इंडिया) बैठक के दौरान, "तंत्रिका स्टेम कोशिकाओं का उपयोग करते हुए पीडी कार्यात्मक अध्ययन के लिए मूल सरंचना का निर्माण" पर वार्ता देने के लिए आमंत्रित किया गया।

9. पंकज सेठ **आमंत्रित संकाय**, वायरस - मस्तिष्क कनेक्शन: अंतरराष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान संगठन - एशिया प्रशांत क्षेत्रीय समिति (आईबीआरओ-एपीआरसी) एसोसिएट स्कूल में मुझे क्या पता था और नया क्या है, इसका आयोजन एमिटी यूनिवर्सिटी नोएडा, भारत द्वारा 30 सितंबर, 2021 को किया जा रहा है।

10. पंकज सेठ ने **आमंत्रित संकाय**, मैं क्या जानता था और नया क्या है - अंतरराष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान संगठन में वायरस प्रेरित न्यूरोडीजनरेशन में - एशिया पैसिफिक रीजनल कमेटी (आईबीआरओ-एपीआरसी) एसोसिएट स्कूल, जूलॉजी विभाग, इंदिरा गांधी राष्ट्रीय जनजातीय विश्वविद्यालय (आईजीएनटीयू), अमरकंटक (म. प्र.), भारत द्वारा 21 सितंबर, 2021 को आयोजित किया गया।

11. पंकज सेठ द्वारा 28 जुलाई, 2021 को एमिटी इंस्टीट्यूट ऑफ मॉलिक्यूलर मेडिसिन एंड स्टेम सेल रिसर्च (एआईएमएमएससीआर) एमिटी यूनिवर्सिटी, नोएडा, भारत द्वारा आयोजित सेलुलर और आण्विक बायोमेडिसिन में

अत्याधुनिक विज्ञान पर संकाय संवर्धन कार्यक्रम में ब्रेन फॉग - पोस्ट कोविड न्यूरोलॉजिकल जटिलता, वेबिनार में आमंत्रित व्याख्यान दिया गया।

12. पंकज सेठ को 17 जुलाई, 2021 को एसोसिएशन ऑफ नॉलेज वर्कर्स और सीएसआईआर -पेंशनर्स एसोसिएशन द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित जागरूकता वेबिनार के रूप में पोस्ट कोविड न्यूरोलॉजिकल जटिलताओं को आमंत्रित किया गया।

13. पंकज सेठ, 25 जून, 2021 को डॉ बी आर अंबेडकर सेंटर ऑफ बायोमेडिकल रिसर्च और दिल्ली स्कूल ऑफ पब्लिक हेल्थ, दिल्ली विश्वविद्यालय, भारत द्वारा आयोजित बायोमेडिकल रिसर्च-2021 में फ्रंटियर्स में सार्स-कोव-2 मामलों में न्यूरोलॉजिकल जटिलताओं का आण्विक आधार पर समापन वक्ता।

14. पंकज सेठ को, 11 जून, 2021 को न्यूरोट्रोपिक वायरस - हम क्या जानते हैं और हमें क्या जानना चाहिए, रिसर्च फोकस वार्ता, कस्तूरबा मेडिकल कॉलेज, मणिपाल, भारत पर वक्ता के तौर पर आमंत्रित किया गया।.

निधिकरण

यह कार्य एनबीआरसी कोर और डीबीटी बाह्य निधि द्वारा समर्थित है।

सहयोगकर्ता:

- ए. बसु, एस के शर्मा और एस. सिन्हा, एनबीआरसी, मानेसर, भारत
- एस. शर्मा तथा ए. सिंह, सिविल अस्पताल, गुड़गांव, भारत
- A. Awasthi, THSTI, Faridabad
- ए. महादेवन, निमहांस, बैंगलोर, भारत
- सी सच्चिदानंदन, आईजीआईबी, नई दिल्ली, भारत
- एस. सिंह, बीएचयू, वाराणसी, भारत
- एस. सेन, एम्स, नई दिल्ली, भारत
- सी. मुखोपाध्याय, जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, भारत.
- एम. शर्मा, यूनिवर्सिटी ऑफ ट्यूबिंजन, जर्मनी
- आर. वाधवा, एआईएसटी, जापान
- ए. नाथ, डी. वांग, नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थ, बेथेस्डा, यूएसए

प्रदान की गई उपाधियां (एम.एससी.):

पूजा कुमारी गुप्ता

प्रो. प्रवत कुमार मंडल



अल्जाइमर रोग और इसकी संभावित रोकथाम हेतु प्रारंभिक निदान बायोमार्कर

अनुसंधानकर्ता

दिव्या,
सौरव,
खुशबू,
अंशिका,
शालू जून,
ऋत्विक,
कुलदीप,
शालू शर्मा,
कोमल, अवंतिका,
रिमिल, पलक,
वैशाली,
शुभी कंसल,
याशिका,
जोहेब अहसन,
रितिका महाजन,
श्रद्धा गौर

हमने एनआईएनएस (न्यूरो इमेजिंग और न्यूरो स्पेक्ट्रोस्कोपी) प्रयोगशाला विकसित की है। इस प्रयोगशाला में अल्जाइमर रोग और स्वदेश हेतु एक प्रारंभिक निदान मार्कर विकसित किया गया है, जो मल्टीमॉडल न्यूरोइमेजिंग डेटा, गुणवत्ता नियंत्रण और डेटा विश्लेषण के लिए एक व्यापक मंच है, और एक भारतीय मस्तिष्क टेम्पलेट - बीएचआरएएमए है।

प्रकाशन:

1. त्रिपाठी, एम., कौर, के., रामानुजम, बी., विश्वनाथन, वी., भारती, के., सिंह, जी., सिंह, वी., गर्ग, ए., बाल, सी.एस., त्रिपाठी, एम., शर्मा, एम. सी., पांडे, आर., दास, डी., मंडल, पी., और चंद्रा, पी.एस. (2021). डायग्नोस्टिक एडिड वेल्यू ऑफ इंटेरिक्टल मैग्नेटिक सोर्स इमेजिंग इन प्री सर्जिकल इवेल्यूएशन ऑफ पर्सन्स विद एपिलेप्सी: ए प्रॉस्पेक्टिव ब्लाइंडिड स्टडीज. यूरोपियन जर्नल ऑफ न्यूरोलॉजी, 28 (9), 2940-2951 . https://doi.org/10.1111/ene.14935

2. संकरिया, ए., पंजाबी, के., शर्मा, एस., जून, एस., संदल, के., दासगुप्ता, टी., शर्मा, पी., और मंडल, पी.के. (2021). ब्रेन स्ट्रेस मैपिंग इन कोविड-19 सर्वाइवर यूजिंग एमआर स्पेक्ट्रोस्कॉपी: न्यू एवेन्यू ऑफ मेंटल हेल्थ स्टेट्स मॉनिटरिंग. जर्नल ऑफ अल्ज़ाइमर डिजीज: जेएडी, 83 (2), 523-530 . https://doi.org/10.3233/JAD-210287

3. गोयल, ए., रॉय, एस., पंजाबी, के., मिश्रा, आर., त्रिपाठी, एम., शुक्ला, डी., और मंडल, पी.के. (2021). प्रतीक: इंटेग्रेशन ऑफ मल्टीमोडल न्यूरोइमेजिंग डेटा टू फेसिलिटेट एडवांस्ड ब्रेन रिसर्च. जर्नल ऑफ अल्ज़ाइमर डिजीज: जेएडी, 83 (1), 305-317. https://doi.org/10.3233/JAD-210440

4. संकरिया, ए. और मंडल, पी.के. (2021). ब्रेन इमेजिंग इन कोविड-19. एसीएस कैमिकल न्यूरोसाइंस, 12 (16), 2953-2955.

5. शुक्ला, डी., मंडल, पी.के., मिश्रा, आर., पंजाबी, के., द्विवेदी, डी., त्रिपाठी, एम., बधौटिया, वी., और मंडल, पी. के. (2021) हिप्पोकैम्पल ग्लूटेथियोन डिप्लेशन एण्ड पीएच इंक्रीसमेंट इन एल्जाइमर डिजीज: एन इन विवो एमआएस स्टडी. जर्नल ऑफ एल्जाइमर डिजीज, 84 (3): 1139-1152. 2

6. मंडल, पी.के., समकारिया, ए., और मरून, जे.सी. (2021). एडी हाइपोथिसिस एण्ड सजेक्टिड क्लिनिकल ट्रायल्स. एसीएस कैमिकल न्यूरोसाइंस, 12 (21), 3968-3971.

7. प्रसाद, के., द्विवेदी, एस. एन., कांत, एस., विभा, डी., पंडित, ए. के., कार्तिकेयन, जी., त्रिपाठी, एम., श्रीवास्तव, ए. के., नेहरा, ए., विवेकानंदन, एस., गर्ग, ए., चुटानी, ए. एम., वर्मा, वी., कुमार, एस., कुमार, ए., गुलाटी, के., गुलाटी, ए., मखरिया, जी., सेठ, टी., ढींगरा, के., मंडल, पी.के., मिश्रा, एन.के., इकराम, ए., टिमियर, एच. (2022). कोहोर्ट प्रोफाइल: द एलओसीएआरपीओएन-ए पॉपुलेशन - बेस्ड प्रॉस्पेक्टिव कोहोर्ट स्टडी इन मिडिल-एज्ड एण्ड ओल्डर एडल्ट्स इन इंडिया. इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एपिडेमियोलॉजी, 51 (1), 29-30 एम. https://doi.org/10.1093/ije/dyab078

8. मंडल, पी. के., और पेरी, जी. (2022). स्वदेश: ए कॉम्प्रेहेंसिव प्लेटफॉर्म फॉर मल्टीमोडल डेटा एण्ड एनालाइटिक्स फॉर एडवांस्ड रिसर्च इन अल्ज़ाइमर डिजीज एण्ड अदर ब्रेन डिस्ऑर्डर. जर्नल ऑफ अल्ज़ाइमर डिजीज: जेएडी, 85 (1), 1-5 https://doi.org/10.3233/JAD-215354

9. क्रेवेन, ए., भट्टाचार्य, पी., क्लार्क, डब्ल्यू., डायडक, यू., एडडेन, आर., एर्सलैंड, एल., मंडल, पी., मिकेलसेन, एम., मर्डोक, जे., नियर, जे. ., रिडॉक्स, आर., शुक्ला, डी., वांग, एम., विल्सन, एम., जोलनर, एच. जे., ह्यूगडाहल, के., ओल्ट्जस्चनर, जी. (2022). हांडा, पी., समकारिया, ए., शर्मा, एस., अरोड़ा, वाई., और मंडल, पी. के. (2022). कम्पेरिजन ऑफ सेवन मॉडलिंग एल्गोरिद्मस फॉर गाबा-एडिटिड 1 एच-एमआरएस. एनएआर इन बायोमेडिसिन, 35.

10. हांडा, पी., समकारिया, ए., शर्मा, एस., अरोड़ा, वाई., और **मंडल, पी. के.** (2022). कम्प्रेहेंसिव एकाउंट ऑफ सोडियम इमेजिंग एण्ड स्पेक्ट्रोस्कॉपी फॉर ब्रेन रिसर्च. एसीएस कैमिकल न्यूरोसाइंस, 13 (7), 859-875. https://doi.org/10.1021/acschemneuro.2c00027

प्रस्तुतीकरण:

1. प्रवत कुमार मंडल: अल्ज़ाइमर रोग के लिए डायग्नोस्टिक बायोमार्कर, विज्ञान सेतु, सरकारी राज कॉलेज, जर्गन, पश्चिम बंगाल, सितंबर 2021

निधिकरण:

1. आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस फॉर अर्ली प्रेडिक्शन ऑफ अल्जाइमर डिजीज, एमईआईटीवाय (भारत सरकार), अनुदान 4(5)/201-आईटीईए (2019-2023).

सहयोगकर्ता

1. प्रो मंजरी त्रिपाठी, एम. डी., डीएम, तंत्रिका विज्ञान विभाग, अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स), नई दिल्ली

2. प्रो. एशले बुश, एम.डी., फ्लोरे इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूरोसाइंस एंड मेंटल हेल्थ, मेलबर्न, विक्टोरिया, ऑस्ट्रेलिया

3. प्रो. पीटर बार्कर, पीएच.डी., द जॉन्स हॉपकिंस हॉस्पिटल, यूनाइटिड एस्टेट

4. डॉ. जोसेफ सी. मरून, एम. डी., मेडिकल स्कूल, पिट्सबर्ग विश्वविद्यालय, यूनाइटिड एस्टेट

रंजीत कुमार गिरि



चूहे के मस्तिष्क में सीपीईबी1, 2, 3 और 4 की क्षेत्रीय और कोशिका विशिष्ट अभिव्यक्ति

अनुसंधान सहयोगी:
डिंपी गांधी

परियोजना सहायक:
तुहिना सांवल

प्रयोगशाला परिचारक:
ललित बिदला

साइटोप्लाज्मिक पॉलीएडेनाइलेशन एलिमेंट बाइंडिंग प्रोटीन (सीपीईबी) एमआरएनए बंधनकारी प्रोटीन के परिवार हैं जिन्हें शुरू में ज़ेनोपस ऑसाइट्स (मेंडेज और रिक्टर, 2001) में पॉलीडेनाइलेशन को विनियमित करने में उनकी भूमिका के कारण पहचाना गया था। वे कोशिका चक्र और परिपक्वता के नियमन में एक प्रमुख भूमिका निभाते हैं। हाल के वर्षों में, साइटोप्लाज्मिक पॉलीडेनाइलेशन एलिमेंट बंधनकारी प्रोटीन (सीपीईबी) से स्मृति निर्माण में अपनी भूमिका के लिए इस पर ध्यान आकर्षित हुआ है। चूहे के मस्तिष्क में चार सीपीईबी पैरलॉग की पहचान की गई है। ट्रांसलेशनल स्टिमुलस के तहत सीपीईबी ग्लेड2 पॉली (ए) पोलीमरेज और ट्रांसलेशनल एक्टिवेशन द्वारा पॉली (ए) बढ़ाव की सुविधा प्रदान करता है। बेसल स्थिति के तहत, सीपीईबी एमआरएनए युक्त कई पॉली (ए) पूंछ के साइटोप्लाज्मिक पॉलीडेनाइलेशन तत्व (सीपीई) से बांधता है और एमआरएनए को गिरावट से बचाता है और इन एमआरएनए को निष्क्रिय या स्तंभित अवस्था में रखता है। ट्रांसलेशनल स्टिमुलस के तहत, सीपीईबी या तो फॉस्फोराइलेशन या डिग्रेडेशन से गुजरता है जो पॉली (ए) -स्पेसिफिक राइबोन्यूक्लिअस को अलग कर देता है और ग्लेड2 पॉली (ए) पोलीमरेज द्वारा पॉली (ए) बढ़ाव को उसी छोटे और निष्क्रिय ट्रांसक्रिप्शंस से सुगम बनाता है। चूंकि सीपीईबी कोशिका चक्र और कोशिका जीर्णता से संबंधित प्रतिलेखों के नियामक हैं, इसलिए कैंसर में उनकी भागीदारी अत्यधिक बोधगम्य है। इसी तरह, स्मृति में सीपीईबी का जुड़ाव न्यूरोनल कोशिका विकास और रखरखाव में इसकी अत्यधिक भूमिका होने का सुझाव मिलता है। इसलिए, तंत्रिका तंत्र के विकृति के साथ उनके कार्य भी बोधगम्य हैं। किसी भी मस्तिष्क रोग जैसे अल्जाइमर या प्रियन रोगों में सीपीईबी की भूमिका को समझने के लिए, मस्तिष्क में उनकी अभिव्यक्ति का पता लगाना महत्वपूर्ण है। जबकि, विभिन्न संरचना और मस्तिष्क की विभिन्न कोशिकाओं में सीपीईबी की अभिव्यक्ति अच्छी तरह से विशेषता ज्ञात नहीं की गई है। इसलिए, इस अध्ययन में, हम विभिन्न क्षेत्रों और कोशिका प्रकार के चूहे के मस्तिष्क में सीपीईबी1, 2, 3 और 4 की अभिव्यक्ति को व्यवस्थित रूप से जांचना चाहते हैं। .

सामान्य सी57बीएल / 6 चूहों के मस्तिष्क का उपयोग दोहरे इम्यूनोफ्लोरो हिस्टोकेमिस्ट्री का उपयोग करते हुए क्षेत्रीय और विशिष्ट स्तर पर सीपीईबी के बेसल स्तर का अध्ययन करने के लिए किया गया था। जमे हुए चूहों के मस्तिष्क को लीका क्रायोटोम का उपयोग करते हुए 14 माइक्रो मीटर मोटाई पर सेजिटल विधि से विभाजित किया गया था। सभी सीपीईबी को कोशिका विशिष्ट मार्कर जैसे कि न्यूरोफिलामेंट हैवी फ्रैगमेंट (एनएफएच; परिपक्व न्यूरॉन्स हेतु एक मानक मार्कर), ग्लियल फाइब्रिलर एसिडिक प्रोटीन (जीएफएपी), एस्ट्रोसाइट्स के लिए एक सामान्य मार्कर और 2‘, 3‘-चक्रीय-न्यूक्लियोटाइड 3‘-फॉस्फोडिएस्टरेज

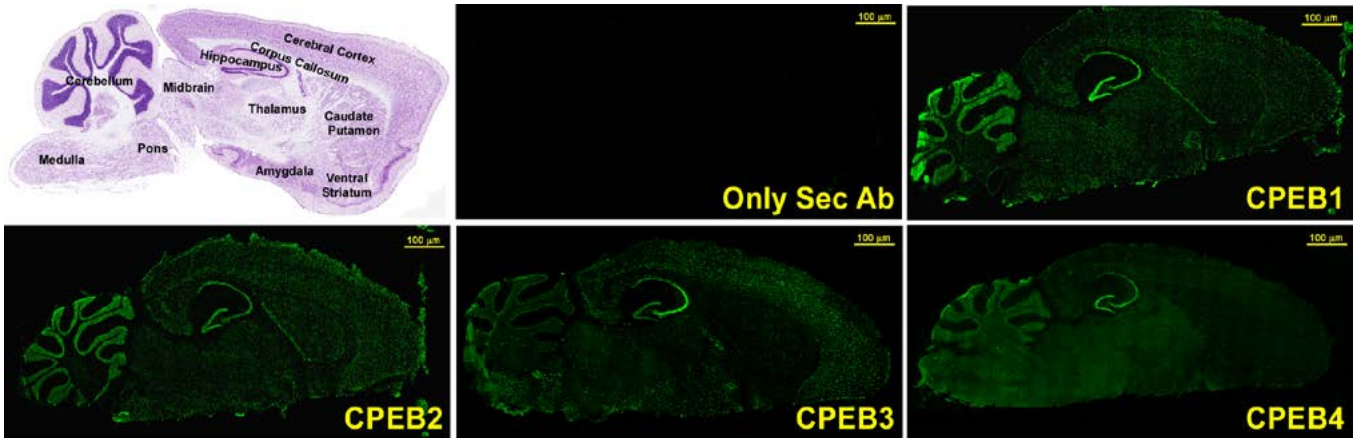
(सीएनपेस), फॉलिगोडेंड्रोसाइट्स का एक सामान्य मार्कर के साथ काउंटर अभिरंजित दिया गया था। यहां यह उल्लेख करना महत्वपूर्ण है कि ये तीन कोशिकाएँ तंत्रिका मूल की कोशिकाएँ हैं। पूर्ण मस्तिष्क इमेजों को न्यूरोलुसीडा-300 सॉफ्टवेयर (केंद्रीय उपकरण सुविधा, एनबीआरसी) के साथ युग्मित लिका अपराइट प्रतिदीप्ति माइक्रोस्कोप के 10 X ऑबजेक्टिव लेंस का उपयोग करते हुए प्राप्त किया गया था और 40 X इमेजों को एक ही इमेज अधिग्रहण सेटिंग्स को नियोजित करने वाले मेटामॉर्फ सॉफ्टवेयर द्वारा नियंत्रित इन-लैब पूरी तरह से मोटर चालित निकॉन इनवर्टिड माइक्रोस्कोप का उपयोग करते हुए प्राप्त किया गया था। इमेजों को समान प्रदर्शन सेटिंग्स के साथ प्रदर्शित किया गया था।

चूहों के मस्तिष्क में सीपीईबी की क्षेत्र विशिष्ट अभिव्यक्ति:

सीपीईबी1 सफेद पदार्थ क्षेत्रों को छोड़कर मस्तिष्क के अधिकांश भाग में व्यक्त किया जाता है। यह सेरेबेलम के बाद हिप्पोकैम्पस क्षेत्र में अधिकतम व्यक्त किया जाता है। सीपीईबी1 की अभिव्यक्ति कमोबेश कॉर्टेक्स, सबिकुलम, एंटरहिनल कॉर्टेक्स, पुटामेन, थैलेमस और मस्तिष्क के हाइपोथैलेमस क्षेत्रों (चित्र 1, ऊपरी पैनल, दाएं) में समान है। सीपीईबी2 का अभिव्यक्ति पैटर्न सीपीईबी1 के समान पैटर्न का अनुसरण करता है। जबकि, फ्रंटल कॉर्टेक्स में कोशिकाएं सीपीईबी1 की तुलना में अधिक सीपीईबी2 अभिव्यक्त करती हैं। सीपीईबी2 अभिव्यक्ति कॉर्पस कोलोसम में और पुटामेन, सेरिबैलम, मध्य और हिंडब्रेन (चित्र 1, निचला पैनल, बाएं) के इलाकों में भी न्यूनतम है। जबकि सीपीईबी3 अभिव्यक्ति सीपीईबी1 और सीपीईबी2 के समान पैटर्न का अनुसरण करती है, लेकिन इसे मिडब्रेन और हिंडब्रेन क्षेत्र में भी व्यक्त किया जाता है। इसके अलावा इसकी अभिव्यक्ति अन्य सीपीईबी (चित्र 1, निचला पैनल, मध्य) से अधिक है। अंत में, सीपीईबी4 अन्य सीपीईबी की तुलना में मस्तिष्क के अधिकांश भाग में कम से कम अभिव्यक्त किया जाता है। यह ज्यादातर हिप्पोकैम्पस में और बहुत कमजोर रूप से कोर्टेक्स, सबिकुलम, थैलेमस, एमिग्डाला, हाइपोथैलेमस और चूहों के मस्तिष्क के सेरेबेलम क्षेत्रों में व्यक्त किया जाता है (चित्र 1, निचला पैनल, दाएं)।

चूहे के मस्तिष्क में सीपीईबी की कोशिका विशिष्ट अभिव्यक्ति:

विभिन्न प्रकार के न्यूरॉन्स, एस्ट्रोसाइट्स और ऑलिगोडेंड्रोसाइट्स मस्तिष्क की उत्पत्ति के होते हैं और न्यूरो एपीथेलियल कोशिकाओं से प्राप्त होते हैं। इस अध्ययन में गैर-तंत्रिका उत्पत्ति की कोशिकाओं का अध्ययन नहीं किया गया था। न्यूरॉन्स, एस्ट्रोसाइट्स और ऑलिगोडेंड्रोसाइट्स को क्रमशः न्यूरोफिलामेंट (एनएफएच), जीएफएपी और सीएनपीस के भारी टुकड़े के प्रति एंटीबॉडी का उपयोग करते हुए पता लगाया जाता है। चित्र 2 की शीर्ष रो न्यूरॉन (बाएं), एस्ट्रोसाइट्स (मध्य) और ओलिगो डेंड्रोसाइट्स (दाएं) में सीपीईबी1 की अभिव्यक्ति दर्शाती है। सीपीईबी1 को एस्ट्रोसाइट्स और ऑलिगोडेंड्रोसाइट्स की तुलना में न्यूरॉन्स में अधिक व्यक्त किया जाता है। सीपीईबी2 मुख्य रूप से न्यूरॉन्स (चित्र 2, दूसरी रो, बाएं) में व्यक्त किया जाता है। यह हिप्पोकैम्पस के अधिकांश कॉर्टिकल न्यूरॉन्स और सीए3 न्यूरॉन्स में व्यक्त किया गया है। यह दानेदार और आण्विक परत की कोशिकाओं में सीमांत अभिव्यक्ति के साथ सेरेबेलम की पर्किनजे कोशिकाओं में भी अधिक अभिव्यक्त किया जाता है। जबकि, न्यूरो फिलामेंट धनात्मक ट्रैक्ट्स सीपीईबी2 अभिव्यक्ति से रहित हैं। न्यूरॉन्स के विपरीत, अधिकांश एस्ट्रोसाइट्स और ओलिगो डेंड्रोसाइट्स सीपीईबी2 अभिव्यक्ति (चित्र 2, दूसरी रो,



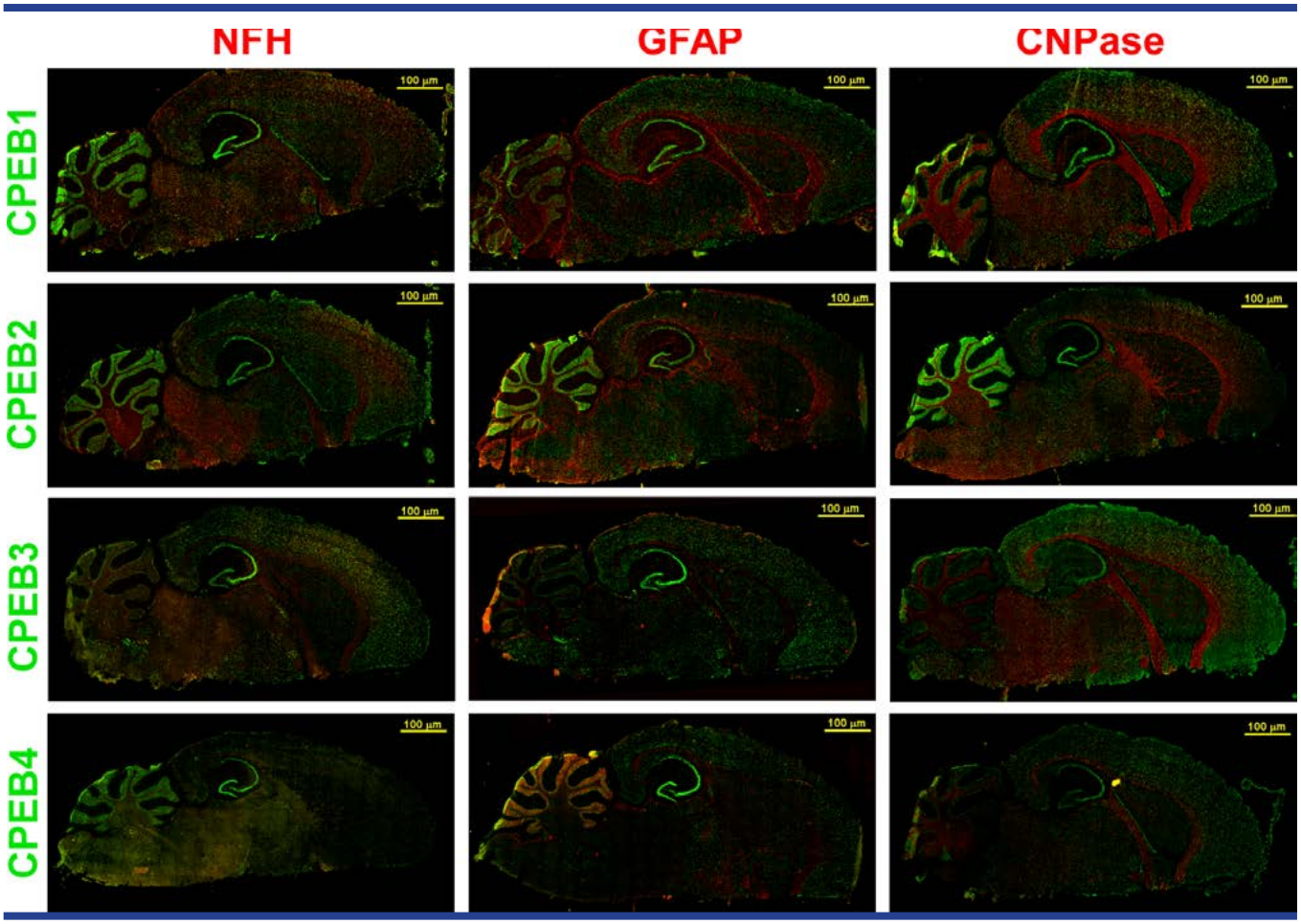
चित्र 1: चूहे के मस्तिष्क में सीपीईबी1, सीपीईबी2, सीपीईबी3 और सीपीईबी4 की अभिव्यक्ति में क्षेत्रीय भिन्नता। ऊपरी-बाई इमेज चूहों के मस्तिष्क के विभिन्न क्षेत्रों के चित्रमय प्रतिनिधित्व को दर्शाती है। ऊपरी मध्य इमेज किसी भी प्राथमिक एंटीबॉडी के बिना मस्तिष्क खंड से प्राप्त की जाती है, लेकिन सीपीईबी के समान माध्यमिक एंटीबॉडी और पहचान अभिकर्मकों के साथ, इस मामले में यह सीपीईबी 1 है।

मध्य और दाएं) के लिए कमजोर रूप से धनात्मक हैं। एनएफएच व्यक्त करने वाले न्यूरॉन्स सीपीईबी3 के लिए हमेशा धनात्मक होते हैं। जबकि, सीपीईबी3 के लिए एनएफएच धनात्मक ट्रैक्ट ऋणात्मक हैं। एनएफएच और सीपीईबी3 का तीव्र दोहरा अभिरंजित हिलस, सीए3 और सेरेबेलम की पर्किनजे कोशिकाओं (चित्र 2, तीसरी रो, बाएं) में देखा जाता है। सीपीईबी3 के लिए जीएफएपी धनात्मक एस्ट्रोसाइट्स कमजोर रूप से धनात्मक हैं। इसी तरह का पैटर्न सीएनपेज धनात्मक ऑलिगोडेंड्रोसाइट्स (चित्र 2, तीसरी रो, मध्य और दाएं) के लिए भी देखा गया है। अधिकतम सीपीईबी4 अभिव्यक्ति हिलस के न्यूरॉन्स और हिप्पोकैम्पस के सीए3 क्षेत्र के बाद सेरेबेलम की पर्किनजे कोशिकाओं में देखी जाती है। मिडब्रेन और हिंडब्रेन क्षेत्र के एनएफएच धनात्मक न्यूरॉन्स भी सीपीईबी4 अभिव्यक्ति (चित्र 2, चौथी रो, बाएं) के लिए धनात्मक हैं। जीएफएपी धनात्मक एस्ट्रोसाइट्स सीपीईबी4 (चित्र 2, चौथी रो, मध्य) के लिए ऋणात्मक हैं लेकिन सीएनपेस धनात्मक ऑलिगोडेंड्रोसाइट्स सीपीईबी4 (चित्र 2, चौथी रो, दाएं) के लिए कमजोर रूप से धनात्मक हैं।

सामूहिक रूप से, उपरोक्त अध्ययन के परिणाम चूहों के मस्तिष्क और सेरेबेलम के कोर्टेक्स, हिप्पोकैम्पस, सबिकुलम, थैलेमस और पर्किनजे कोशिकाओं के न्यूरॉन्स में सीपीईबी की अभिव्यक्ति की पुष्टि करते हैं। एस्ट्रोसाइट्स और ऑलिगो डेंड्रोसाइट्स में सीपीईबी की अभिव्यक्ति कमजोर है। वर्तमान अध्ययन में प्राप्त चूहों के मस्तिष्क में सीपीईबी की विकसित तकनीक और अभिव्यक्ति मानचित्र प्रियोन रोग पर हमारे भविष्य के अनुसंधान का समर्थन करेंगे।

निधिकरण:

यह काम एनबीआरसी कोर द्वारा आरकेजी को निधिकृत किया गया है।



चित्र 2: चूहों के मस्तिष्क में न्यूरॉन्स (एनएफएच धनात्मक), एस्ट्रोसाइट्स (जीएफएपी धनात्मक) और ओलिगोडेंड्रोसाइट्स (सीएनपीएएस धनात्मक) के साथ सीपीईबी का दोहरा अभिरंजक।



शिव कुमार शर्मा

स्मृति (मेमोरी) निर्माण और स्मृति हानि के लिए संगत प्रक्रियाएं

पीएच डी छात्र
अपूर्वा अग्रवाल,
बिश्व रंजन साहू,
दीप्ति दामा

तकनीकी सहायक
पी. मनीष

वैज्ञानिक बी (परियोजना)
रूबी गोयल

आईसीएमआर अनुसंधान सहयोगी:
दीपाली सिंह

मेरी प्रयोगशाला का उद्देश्य स्मृति निर्माण में शामिल तंत्रों और अल्जाइमर रोग में स्मृति हानि में शामिल प्रक्रियाओं को समझना है। यह मनोभ्रंश स्थिति बुजुर्ग आबादी में मनोभ्रंश का सबसे आम रूप है। दोनों परियोजनाओं में अनुसंधान के मौलिक पहलुओं का वर्णन नीचे किया गया है।

स्मृति निर्माण का तंत्र: स्मृति प्रत्येक व्यक्ति के जीवन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। हम अपने दैनिक कार्यों के लिए अतीत में सीखी गई जानकारी का उपयोग करते हैं। सीखी गई जानकारी जो स्मृति के रूप में रखी जाती है, हमें भविष्य की योजना बनाने में मदद करती है। इन पहलुओं को ध्यान में रखते हुए, वैज्ञानिक यादें बनाने में जाने वाली प्रक्रियाओं को समझने के उद्देश्य से महत्वपूर्ण प्रयास कर रहे हैं। मेरी प्रयोगशाला एक बहु-विषयक दृष्टिकोण का उपयोग कर रही है जिसमें हम स्मृति निर्माण की व्यापक समझ प्राप्त करने के लिए आण्विक, इलेक्ट्रोफिजियोलॉजिकल और व्यवहारिक प्रयोगों को जोड़ते हैं। आण्विक विश्लेषण में, हम महत्वपूर्ण संकेतन अणुओं में परिवर्तन की जांच करते हैं। इलेक्ट्रोफिजियोलॉजिकल पहलू में, हम दीर्घकालिक क्षमता का अध्ययन करते हैं। दीर्घकालिक पोटेंशिएशन एक तरह की सिनैप्टिक प्लास्टिसिटी है जिसे मेमोरी फॉर्मेशन का सिनैप्टिक आधार माना जाता है। व्यवहारिक दृष्टिकोण में, हम उन कार्यों का उपयोग करते हुए व्यवहार करने वाले जंतुओं में स्मृति की जांच करते हैं जो स्मृति का मूल्यांकन करने में हमारी सहायता करते हैं।

मेरी प्रयोगशाला के साथ-साथ अन्य वैज्ञानिकों की प्रयोगशालाओं के अध्ययनों से पता चला है कि फॉस्फोराइलेशन और एसिटायलेशन सहित प्रोटीन में संशोधन दीर्घकालिक क्षमता के साथ-साथ स्मृति में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। प्रोटीन का एक अन्य संशोधन सल्फेशन है जो गंभीर रूप से प्रोटीन कार्य को नियंत्रित करता है। हम यह समझने की कोशिश कर रहे हैं कि क्या प्रोटीन के इस संशोधन की सिनैप्टिक प्लास्टिसिटी और मेमोरी में कोई भूमिका है। हमारे परिणाम बताते हैं कि सल्फेशन दीर्घकालिक क्षमता के साथ-साथ स्मृति में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। हमारे शोध के इस पहलू के निष्कर्ष अब प्रकाशित हो चुके हैं।

अल्जाइमर रोग पर अनुसंधान: बुजुर्ग की आबादी में डिमेंशिया के अधिकांश मामलों में अल्जाइमर रोग होता है। पैथोलॉजिकल रूप से, यह एमाइलॉइड प्लाक की उपस्थिति की विशेषता है, जो बाह्यकोशिकीय रूप में पाए जाते हैं, और न्यूरोफाइब्रिलरी टेंगल्स, जो अंतः कोशिकीय रूप से मौजूद होते हैं। एक छोटा पेप्टाइड, एमाइलॉइड बीटा, प्लाक का एक प्रमुख घटक, इस स्थिति में प्राथमिक प्रेरक एजेंट माना जाता है, न्यूरोफाइब्रिलरी टेंगल्स में

हाइपरफॉस्फोराइलेटेड ताऊ प्रोटीन होते हैं। अल्जाइमर रोग में न्यूरोनल सिग्नलिंग में कमी, सिनैप्टिक प्लास्टिसिटी और अंततः कोशिका मृत्यु देखी जाती है। पहले हमने एमाइलॉइड बीटा द्वारा प्रेरित ऑक्सीडेटिव तनाव, इंफफ्लेमेटरी मार्करों और न्यूरोनल कोशिका मृत्यु पर यौगिकों के प्रभावों का अध्ययन किया है। हम अल्जाइमर रोग से संबंधित प्रक्रियाओं पर हर्बल यौगिकों के प्रभाव की जांच करना जारी रखते हैं। हमारे हाल के परिणाम बताते हैं कि अध्ययन के तहत हर्बल यौगिक अल्जाइमर रोग में लाभकारी प्रभाव प्रदान कर सकता है।

प्रकाशन:

शर्मा, एस के (2021) कोविड-19 एण्ड डमेंशिया. एनअल्स ऑफ न्यूरोसाइंस 28:101-104

निधिकरण:

जैव प्रौद्योगिकी विभाग और एनबीआरसी कोर निधियां



सौम्या आयंगार

जेबरा फिंच ब्रेन में डेल्टा ओपियॉइड रिसेप्टर एक्सप्रेशन

अनुसंधान अध्येता
पूजा परिशर

तकनीकी सहायक
अरविंद सिंह पुंडीर,
राम मेहर,
कृष्णन शर्मा,

अंतर्जात ओपियॉइड प्रणाली में ओपियॉइड लाइगैंड्स एंडोर्फिन, एनकेफेलिन और डायनोर्फिन और रिसेप्टर्स होते हैं जिन्हें वे अधिमानी तौर पर बांधते हैं, अर्थात् μए δ और κ - उप प्रकार। ओपियॉइड रिसेप्टर्स (ओआरएस) स्वरूप में निरोधात्मक हैं और रिसेप्टर्स के जीआई / जीओ-युग्मित सुपर फैमिली से संबंधित हैं। जबकि μ - ओआर का सबसे अच्छी तरह से अध्ययन किया जाता है और एनाल्जेसिया के लिए महत्वपूर्ण माना जाता है, हाल के अध्ययनों से पता चला है कि δ और κ-ओआर भी इस कार्य में एक भूमिका निभाते हैं। दर्द के मार्ग में शामिल होने के अलावा, यह सर्व विदित है कि अंतर्जात ओपियॉइड प्रणाली सरीसृपों, पक्षियों और स्तनधारियों में क्रमिक रूप से संरक्षित हुई है और यह सीखने, स्मृति, अनुभूति और रिवॉर्ड करने जैसे विभिन्न मस्तिष्क कार्यों को नियंत्रित करती है। आज तक, सोंगबर्ड्स में अधिकांश व्यवहारिक और शारीरिक अध्ययनों ने मुख्य रूप से μ-ओआर पर ध्यान केंद्रित किया है। हमारी प्रयोगशाला में पहले के अध्ययनों से पता चला है कि ये रिसेप्टर्स वयस्क नर जेबरा फिन्चेस (एक ऑस्ट्रेलियाई प्रजाति के गाने वाले पक्षी, जो व्यापक रूप से प्रयोगशाला में उपयोग किए जाते हैं) के मस्तिष्क में व्यापक रूप से वितरित किए जाते हैं। इसके अलावा, इन रिसेप्टर्स को गीत नियंत्रण प्रणाली के नाभिक द्वारा व्यक्त किया जाता है जो शब्दों के उच्चारणों (मुखर मोटर मार्ग या वीएमपी) के साथ-साथ एक जुड़े तंत्रिका सर्किट में महत्वपूर्ण है जो विकास के दौरान गीत सीखने और वयस्कता (एंटीरियर अग्र मस्तिष्क मार्ग या एएफपी) के दौरान संगत गायन के लिए महत्वपूर्ण है।

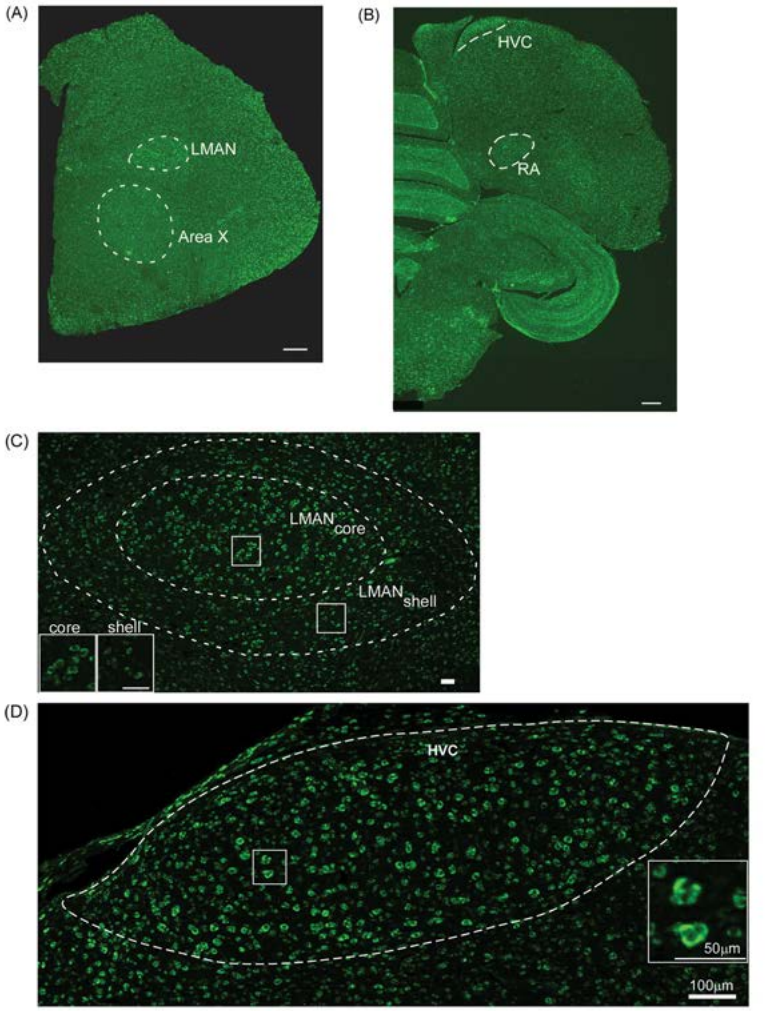
हाल के अध्ययनों से पता चला है कि दर्द को नियंत्रित करने के अलावा, δ-ओआर सीखने और स्मृति में शामिल हैं। इसके अलावा, इन रिसेप्टर्स के सक्रियण से चूहों में एंटी डिप्रेसेंट जैसे प्रभाव होते हैं। जबकि, जेबरा फिन्चेस में δ-ओआर के अभिव्यक्ति पैटर्न का विस्तार से अध्ययन नहीं किया गया है। इसलिए हमने वयस्क पुरुष जेबरा फिंच के मस्तिष्क से वर्गों पर स्वस्थानी संकरण में प्रतिदीप्ति प्रदर्शन करने हेतु δ-ओआर एमआरएनए के विरुद्ध एक विशिष्ट राइबोप्रोब का उपयोग किया। मस्तिष्क के विभिन्न हिस्सों में अलग-अलग न्यूरॉन्स में फ्लोरोसेंट लेबल की तीव्रता को मापकर δ-ओआर की अभिव्यक्ति का मात्रात्मक विश्लेषण किया गया था।

हमारे परिणामों में प्रदर्शित किया गया कि δ-ओआर एमआरएनए पैलियम, बेसल गैन्गिलया, सेरेबेलम और हिप्पोकैम्पस के विभिन्न भागों में व्यक्त किया गया था। एएफपी के गीत नियंत्रण नाभिक के बीच, δ-ओआरएमआरएनए की अभिव्यक्ति एलएमएएन (एंटीरियर निडोपैलियम के पार्श्व मैग्नो सेलुलर नाभिक; चित्र **1क** और **1ग**) में मध्यम और एमएसटी

(औसत दर्जे का स्ट्रैटम), एरिया एक्स और डीएलएम (औसत दर्जे का थैलेमस का पृष्ठीय केंद्रक; **चित्र 1क**; परिहार आदि, 2021) में कम थी।

वीएमपी में एचवीसी (औपचारिक नाम के रूप में इस्तेमाल किया गया संक्षिप्त नाम; चित्र **1 ख** और **1 घ**) से आरए (आर्कोपैलियम के मजबूत नाभिकीय चित्र **1 ख**) के अनुमान शामिल हैं। इसके अलावा, एक अन्य पेलियल क्षेत्र एनआईएफ (न्यूक्लियस इंटरफेशियलिस निडोपेल्ली) एचवीसी को प्रोजेक्ट करता है। जबकि एचवीसी और एनआईएफ द्वारा मजबूती से δ-ओआर एमआरएनए व्यक्त किया गया और आसपास के निडोपैलियम से स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है, आरए (आर्कोपेलियम के मजबूत नाभिक) में δ-ओआर अभिव्यक्ति कम थी। ऑडिटरी क्षेत्र के ऑडिटरी कॉर्टेक्स (फील्ड एल), थैलेमिक न्यूक्लियस ओव (न्यूक्लियस ओवोइडैलिस) और एमएलडी (न्यूक्लियस मेसेनफैलिकस लेटरलिस, पार्स डोर्सलिस) सहित श्रवण क्षेत्रों ने भी δ-ओआर एमआरएनए के निम्न स्तर को व्यक्त किया।

इस तथ्य के बावजूद कि जेबरा फिंच मस्तिष्क में δ-ओआर की तुलना में μ-ओआर के निम्न स्तर हैं, ये रिसेप्टर्स कई कॉर्टिकल और सब कोर्टिकल संरचनाओं में मौजूद हैं। इन निष्कर्षों से पता चलता है कि विकास के विभिन्न चरणों में जेबरा फिंच में सामाजिक अंत:क्रिया के अलावा, अनुभूति, स्थानिक सीखने, गति और मोटर योजना और स्वर जैसे विविध मस्तिष्क कार्यों को संशोधित करने हेतु δ-ओआर महत्वपूर्ण हो सकते हैं, और आगे की जांच की आवश्यकता है।



चित्र 1: (क) एंटीरियर अग्र मस्तिष्क के स्तर पर वयस्क नर जेबरा फिंच मस्तिष्क का कोरोनल खंड यह दर्शाता है कि एलएमएएन क्षेत्र एक्स की तुलना में δ-ओआर एमआरएनए के उच्च स्तर को व्यक्त करता है। (ख) अधिक कॉडल के स्तर पर, एचवीसी को δ -ओआर के लिए अभिरंजित होने के आधार पर स्पष्ट रूप से सीमांकित किया जा सकता है। जबकि आरए इस खंड (वेंट्रल से एचवीसी) में भी मौजूद है, इस क्षेत्र में δ-ओआर के निचले स्तर व्यक्त किए जाते हैं स्केल बार, 200 माइक्रो मीटर। (ग) एलएमएएन अभिव्यक्ति δ-ओआर के खोल में कोर और पैराविसेलुलर न्यूरॉन्स में उस मैग्नोसेलुलर न्यूरॉन्स को प्रदर्शित करने वाला एक उच्च आवर्धन दृश्य। (घ) एचवीसी में व्यक्तिगत न्यूरॉन्स δ-ओआर अभिव्यक्ति के उच्च स्तर को व्यक्त करते हैं। स्केल बार, कम आवर्धन इमेज़ों हेतु 100 माइक्रोन और इनसेट्स के लिए 50 माइक्रोन।

प्रकाशन:

1. परिहार पी, महापात्रा एएन और आयंगार एस (2021) इंवेस्टिगेटिंग बिहेवियरल रिस्पॉन्स टू मिरर्स एण्ड द मार्क टेस्ट इन एडल्ट मेल जेबरा फिंच एण्ड हाउस क्राउस. फ्रंटियर्स इन फिजियोलॉजी, अप्रैल 15;12:637850. डीओआई: 10.3389/fpsyg.2021.637850. eCollection 2021.

2. परिहार पी, सहगल एन और आयंगार एस (2021) द एक्सप्रेशन ऑफ डीओआर एमआरएनए इन अडल्ट मेल जेबरा फिंच (टैनोपीजिया गुट्टाटा). पीएलओएस वन 16 (8): ई056599. Published: August 31.

3. सिंह यू ए और आयंगार एस (2021) द रोल ऑफ एंडोजीनस ओपियॉइड सिस्टम इन द वोकल बिहेवियर ऑफ सॉन्गबर्ड एण्ड इट्स पॉसिबल रोल इन वोकल लर्निंग. इनवाइटिड रिव्यू, फ्रंट. इन फिजियोलॉजी (एवियन फिजियोलॉजी): 22 फरवरी, 2022; खण्ड 13। लेख 823152; डीओआई: 10.3389/fphys.2022.823152

प्रस्तुतीकरण:

- सौम्या आयंगार: 'शाइनिंग रेवेन' में मस्तिष्क-व्यवहार की बातचीत। 'सिनेप्स', संगोष्ठी, आईआईएसईआर, तिरुपति, 4 दिसंबर, 2021।
- सौम्या आयंगार: द एवियन ब्लैक बॉक्स - द क्रो ब्रेन। थीम: ब्रेन रिसर्च में हाल के रुझान: मस्तिष्क के रहस्यों को खोलना, आईबीआरओ। आईबीआरओ वर्चुअल सिम्पोजियम (इंस्टीट्यूट ऑफ होम इकोनॉमिक्स, दिल्ली विश्वविद्यालय), 22 मार्च - 23, 2022।

निधिकरण:

इस काम को एनबीआरसी कोर और विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (ईएमआर/2015/001422) के फंड से समर्थन मिला।

सहयोगकर्ता:

प्रो. एस. सेंथिल कुमारन, एनएमआर विभाग, अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली

प्रदान की गई डिग्री (पीएचडी)

- शंखमाला सेन: (थीसिस शीर्षक "हाउस क्राउ (कॉर्वस स्प्लेंडेंस) ब्रेन का न्यूरो एनाटोमिकल अध्ययन" (एकीकृत एमएससी-पीएचडी)। डिग्री प्रदान की गई: 3 अगस्त, 2021)
- उत्कर्ष सिंह: (थीसिस शीर्षक "जेबरा फिंच में गायन और गीत सीखने में डेल्टा ओपियॉइड रिसेप्टर्स की भूमिका" (एकीकृत एमएससी-पीएचडी). 14 फरवरी, 2022 को डिग्री प्रदान की गई।)



सौरव बनर्जी

साइनेप्स के विकास और स्मृति भंडारण के लिए आरएनए पर आधारित तंत्र

पीएच डी छात्र
बालकुमार श्रीनिवासन,
सरबानी सम्मादार,
गौरव शर्मा,
कार्तिक रविचंद्रन,
दीपांजना बनर्जी,
कामाक्षी गर्ग

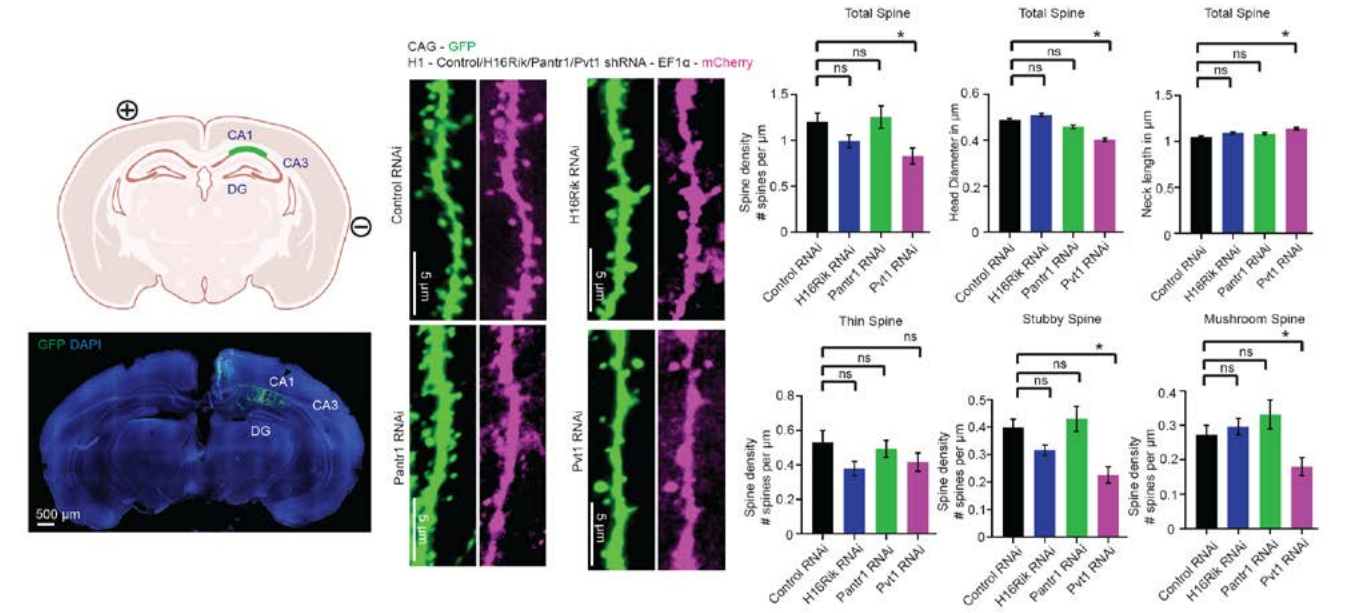
परियोजना सहायक
अनुपम दास,
संतोष कुमार,
दुर्गा कुप्पुरम

तकनीकी सहायक
डी. नरेंद्र,
मुसादिक हुसैन

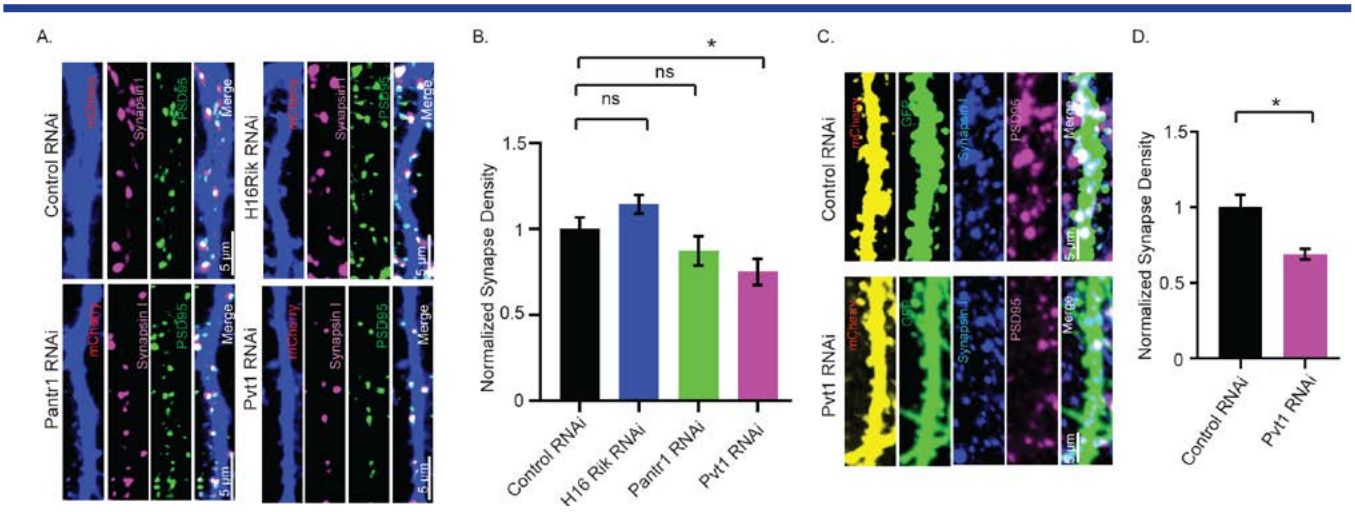
विनियामक आरएनए द्वारा जीन अभिव्यक्ति का उप-कोशिकीय नियंत्रण एक उभरता हुआ तंत्र है जो तंत्रिका सर्किट के विकास और कार्यों को संचालित करता है। आरएनए का स्थानीयकरण, प्रोटीन संश्लेषण के लिए आवश्यक मशीनरी के साथ-साथ न्यूरोनल डेंड्राइट्स में गिरावट और सिग्नलिंग अणु सिनैप्स विकास और इसके कार्यों के स्थानिक नियंत्रण को बढ़ावा देने के लिए एक माइक्रो डोमेन बनाते हैं। जीन अभिव्यक्ति का यह स्थानीय नियंत्रण सिनेप्स के संरचनात्मक और कार्यात्मक संशोधनों को संचालित करता है जो स्मृति भंडारण के साथ-साथ बाहरी उद्दीपनों के दोहराए जाने वाले जोखिम की स्थिति में नेटवर्क गतिविधि के रखरखाव के लिए आवश्यक है। इन तथ्यों से प्रेरित होकर प्रयोगशाला में विनियामक आरएनए द्वारा सिनैप्स गठन, होमोस्टैटिक और हेबियन रूपों के साइनैप्टिक प्रत्यास्थता और स्मृति भंडारण के तंत्र की जांच की जा रही है। प्रयोगशाला में विशेष रूप से रुचि के साथ, गैर-कोडिंग आरएनए, माइक्रो आरएनए (एमआईआरएनए) और लंबे गैर-कोडिंग आरएनए (एलएनसीआरएनए) के दो अलग-अलग वर्गों पर ध्यान केंद्रित किया गया है जो विनियामक आरएनए के रूप में कार्य करते हैं। अनुसंधान कार्यक्रम ने विभिन्न प्रकार के सेल बायोलॉजिकल, बायोकेमिकल और इलेक्ट्रो फिजियोलॉजी दृष्टिकोणों को नियोजित किया और प्राथमिक संवर्धन में या विवो में हिप्पोकैम्पस न्यूरॉन्स को एक मॉडल प्रणाली के रूप में इस्तेमाल किया, जो कि आरएनए-आधारित तंत्र के साइनेप्स के गठन और स्वास्थ्य और बीमारी में स्मृति भंडारण का अध्ययन करने के लिए था।

आईएनसी आरएनए द्वारा साइनैप्स गठन का विनियमन

साइनैप्स गठन के तंत्र पर साहित्य के बढ़ते निकाय द्वारा गतिविधि-निर्भर ट्रांसक्रिप्शनल नियंत्रण और कोशिका सतह प्रोटीन के बीच बातचीत को निहित किया गया है। हाल ही में, विविध कारक जो कोशिका की सतह की अभिव्यक्ति और प्रोटीन के कैडरिन और प्रोटोकैडेरिन परिवार के बीच अंतःक्रिया को प्रभावित करते हैं, प्रारंभिक न्यूरोनल संपर्क से लेकर साइनैप्स की परिपक्वता तक के साइनैप्स के विकास से जुड़े विभिन्न चरणों के एक प्रमुख नियामक के रूप में उभरे हैं। हालांकि, कार्यात्मक साइनैप्स विकास में नियामक आरएनए की भूमिका अस्पष्टीकृत बनी हुई है।



चित्र 1: लंबे गैर-कोडिंग आरएनए द्वारा डेंड्राइट का विनियमन तथा स्पाइन का विकास होता है।

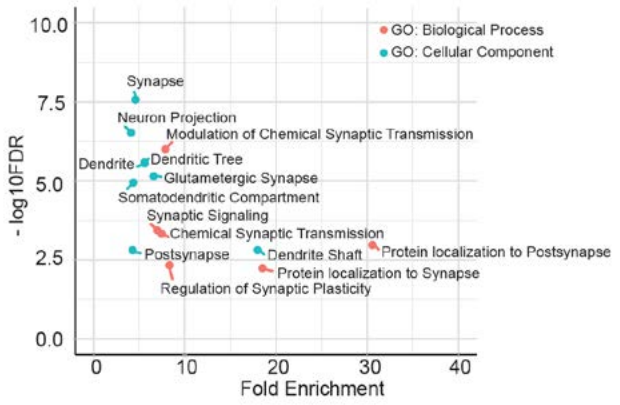


चित्र 2: लंबे गैर-कोडिंग आरएनए द्वारा उद्दीपक साइनेप्स के विकास पर प्रभाव होता है।

हमारी प्रयोगशाला द्वारा शुरू किए गए शोध कार्यक्रम में कार्यात्मक साइनेप्स विकास में साइनेप्टिक-समृद्ध एलएनसी आरएएन के एक उपसमुच्चय की भूमिका की जांच की है। इन एलएनसी आरएएन की पहचान हमारे जीनोम-वाइड ट्रांसक्रिपटॉमिक्स विश्लेषण द्वारा माउस हिप्पोकैम्पस से की जाती है। हमने गर्भाशय के विद्युतीकरण में मस्तिष्क के भ्रूण विकास (सिनैप्टोजेनेसिस की शुरुआत से पहले) के दौरान तीन अत्यधिक प्रचुर मात्रा में एलएनसी आरएनए की अभिव्यक्ति को बाधित किया है।

हमने देखा कि प्राइवेट 1 एलएनसी आरएनए के निषेध से डेंड्रिटिक जटिलता और रीढ़ की सिकुड़न में कमी आई है। हमारे अध्ययन से पता चला है कि प्रा. 1 डेंड्राइटिक स्पाइन के विकास को प्रभावित करने के लिए आरएचओ परिवार जीटीपेस, आरएचओ ए और आरएसी 1 की अभिव्यक्ति को नियंत्रित करता है।

प्रा. 1 के सुसंवर्धित हिप्पोकैम्पस न्यूरॉन्स में या हिप्पोकैम्पस के सीए 1 क्षेत्र में नॉकडाउन के कारण उद्दीपक साइनेप्स में उल्लेखनीय कमी आई। प्राइवेट 1 के नॉकडाउन के बाद ट्रांसक्रिप्टोमिक्स विश्लेषण में विविध सिनैप्टोजेनिक कारकों की पहचान की गई। इन कारकों के जीन ओन्टोलॉजी (जीओ) विश्लेषण से साइनेप्स संरचनाओं के लिए आवश्यक विविध मार्गों की भागीदारी का संकेत दिया गया। इसके अलावा, हमारे पूरे सेल पैच क्लैंप रिकॉर्डिंग से पता चला है कि प्रा. 1 के नॉकडाउन के परिणामस्वरूप साइनेप्टिक सतह पर एएमपीए प्रकार के ग्लूटामेटेरिक रिसेप्टर की कमी के कारण साइनेप्टिक ताकत में कमी आई है।



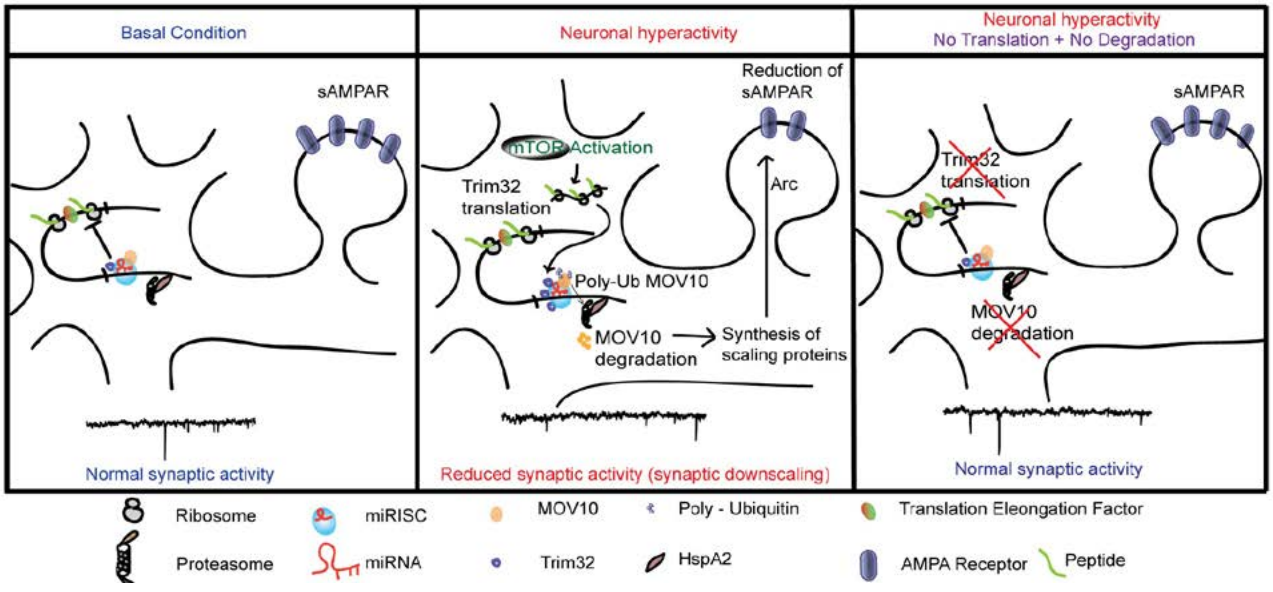
चित्र 3: प्रा.1 के नॉकडाउन से प्रभावित सिनैप्टोजेनिक मार्ग।

प्रोटीन संश्लेषण और अवक्रमण के समन्वित नियंत्रण के माध्यम से एमआईआरआईएससी रीमॉडेलिंग द्वारा होमोस्टैटिक सिनैप्टिक स्केलिंग का तंत्र

हेबियन प्रत्यास्थता के कारण होने वाली इनपुट विशिष्टता के रन अवे उद्दीपनों और बाद में होने वाले नुकसान का मुकाबला करने के लिए न्यूरॉन्स होमोस्टैटिक सिनैप्टिक स्केलिंग का उपयोग करते हैं। सिनैप्टिक स्केलिंग के सिस्टम स्तर के अध्ययन में उनके सिनैप्टिक वेटेज में अंतर बनाए रखते हुए पूरे नेटवर्क में सिनैप्स की प्रतिपूरक रीमॉडेलिंग को निहित किया जाता है। हालांकि, होमोस्टैटिक स्केलिंग के आण्विक आधार को खराब तरीके से समझा जाता है। होमोस्टैटिक स्केलिंग के आण्विक विवरण में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए, अध्ययन में जांच की गई कि प्रोटीन संश्लेषण और गिरावट के बीच परस्पर क्रिया सिनैप्टिक होमियोस्टेसिस को कैसे प्रभावित करती है। इस अध्ययन में प्रदर्शित किया गया है कि सिनैप्टिक होमोस्टेसिस के लिए प्रत्यक्ष अंतःक्रिया के माध्यम से अनुवाद और गिरावट मशीनरी के बीच एक समन्वय आवश्यक है। इसके अलावा, अध्ययन से पता चला है कि एमटीओआरसी 1 सिग्नलिंग में परिवर्तन को महसूस करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। सतही एएमपीए रिसेप्टर के सिनैप्टिक स्तर को संशोधित करके नेटवर्क गतिविधि और सिनैप्टिक ताकत का समायोजन। इस अध्ययन ने स्पष्ट किया कि सतही एएमपीए रिसेप्टर अभिव्यक्ति को आर्क द्वारा एमआईआरएनए से प्रेरित साइलेंसिंग कॉम्प्लेक्स (एमआईआरआईएससी) (श्रीनिवासन और समद्दर, पीएलओएस बायोलॉजी, 2021) के रीमॉडेलिंग के माध्यम से नियंत्रित किया जाता है। यह अध्ययन हमारी समझ के लिए एक आणविक आधार प्रदान करता है कि कैसे हाइपर एक्साइटेशन मस्तिष्क विकारों के दौरान होने वाले सिनेप्स के शरीर क्रियात्मक कार्यों को प्रभावित कर सकता है, जैसे मिर्गी और आत्मकेंद्रित होना।

गैर-कोडिंग आरएनए को शामिल करने वाली स्मृति का साइनैप्स-विशिष्ट तंत्र

सिनैप्स पर डे नोवो प्रोटीन संश्लेषण का इनपुट-विशिष्ट नियंत्रण सिनैप्टिक प्लास्टिसिटी और स्मृति को विनियमित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। सिनैप्टिक प्लास्टिसिटी और मेमोरी

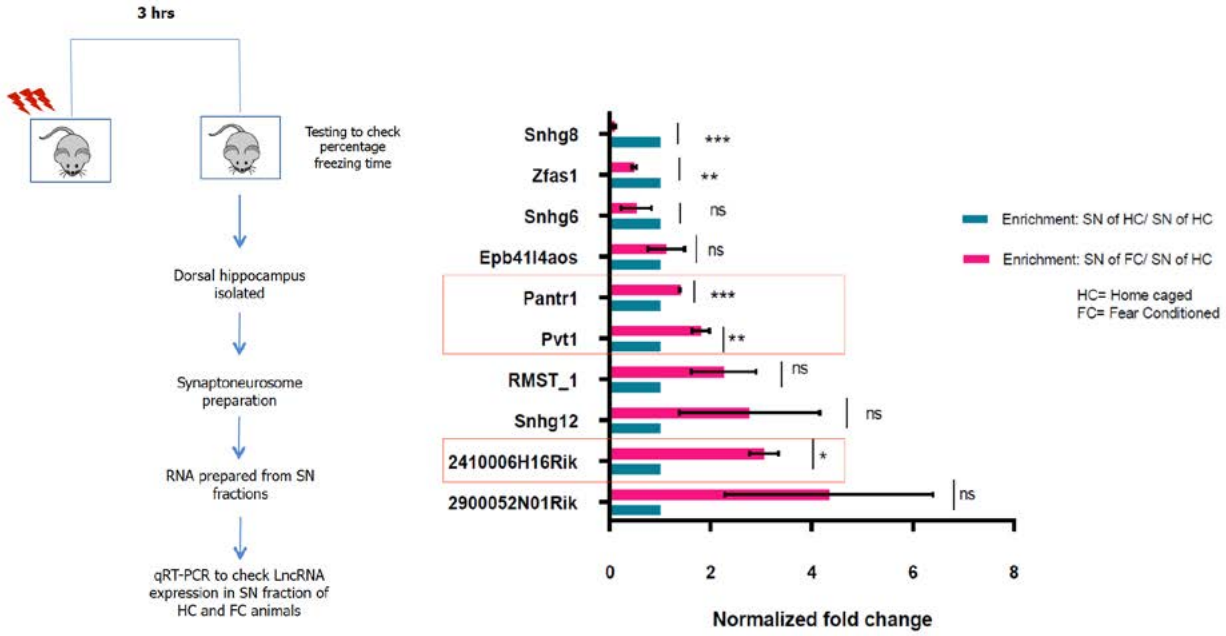


चित्र 4: एमआईआरआईएससी का साइनेप्टोजेनिक होमोस्टेसिस विनियामक का योजनाबद्ध आरेख।

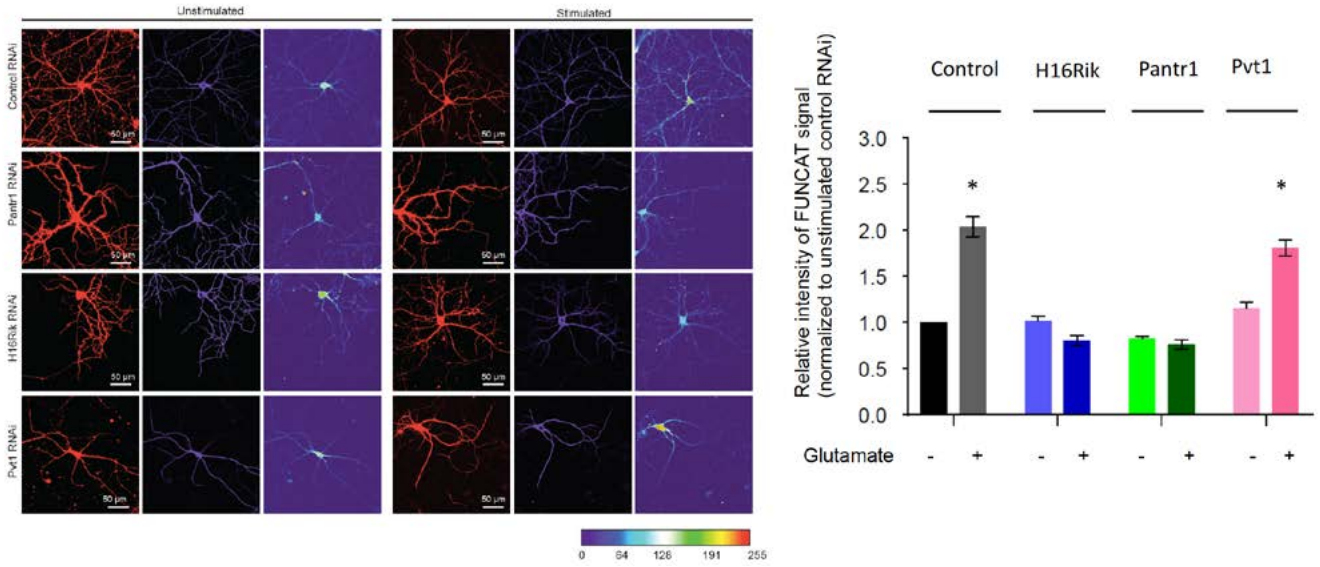
के प्रोटीन संश्लेषण-निर्भर रूप में एक यंत्रवत अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए, अनुसंधान कार्यक्रम न्यूरोनल डेंड्राइट्स में एलएनसी आरएनए के गतिविधि-निर्भर कार्यों पर केंद्रित है।

हिप्पोकैम्पस के उद्दीपक न्यूरॉन्स से प्राप्त सिनैप्टिक टेप की जीनोम-वाइड स्क्रीनिंग ने सिनैप्स-समृद्ध लंबे गैर-कोडिंग आरएनए (एलएनसी आरएनए >200 न्यूक्लियोटाइड से अधिक) के एक सेट की पहचान की। हमारे अध्ययन में प्रदर्शित किया गया है कि माउस के प्रासंगिक भय कंडीशनिंग, एक स्थानिक सीखने के प्रतिमान, ने विशिष्ट एलएनसी आरएनए के वृक्ष के समान परिवहन को ट्रिगर किया। अनुसंधान कार्यक्रम ने दो एलएनसी आरएनए अर्थात् पीएएनटीआर1 और एच16आरआईके द्वारा स्मृति भंडारण के तंत्र की जांच की, जिसने प्रासंगिक भय कंडीशनिंग पर महत्वपूर्ण डेंड्राइटिक से भरपूर संवर्धन दिखाया।

एक यंत्रवत अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए, अनुसंधान कार्यक्रम में आरएनए-प्रोटीन अंतःक्रिया के उच्च थ्रूपुट अध्ययनों के तुलनात्मक विश्लेषण के आधार पर एलएनएस आरएनए बाइंडिंग प्रोटीन (आरबीपी) इंटरैक्शन के सिलिको मैप को डिजाइन किया। संदर्भात्मक भय कंडीशनिंग के बाद बातचीत की गतिशीलता का विश्लेषण किया गया था। हमने देखा कि एलएनएस आरएनए डेंड्राइटिक अनुवाद को विनियमित करने के लिए इन प्रोटीनों



चित्र 5: संदर्भात्मक भय कंडीशनिंग के बाद एलएनएस आरएनए का डेंड्रिटिक संवर्धन।



चित्र 6: एलएनएस आरएनए द्वारा न्यूरोनल गतिविधि पर निर्भर प्रोटीन विश्लेषण।

को अनुक्रमित करने या छोड़ने के लिए आरबीपी डिकॉय के रूप में कार्य करता है। नव संश्लेषित प्रोटीन (एफयूएनसीएटी) के फ्लोरोसेंट लेबलिंग से पता चला कि डेंड्राइटिक एलएनएस आरएनए पीएएनटीआर 1 और एच16आरआईके की खराबी ने न्यूरोनल गतिविधि-निर्भर प्रोटीन संश्लेषण को बाधित किया। जारी शोध का उद्देश्य स्मृति भंडारण में डेंड्राइटिक प्रोटीन संश्लेषण के एलएनएस आरएनए की मध्यस्थता नियंत्रण के महत्व को स्थापित करना है।

प्रकाशन

1. बालकुमार श्रीनिवासन, बी.[$], सरबानी समद्दर, एस.[$], मायलावरापु, एस., चेलिया, जे. पी., और बनर्जी, एस. (2021) "होमियोस्टैटिक स्केलिंग एक अनुवाद-निर्भर गिरावट अक्ष द्वारा संचालित है जो एमआईआरआईएससी रीमॉडेलिंग को रिक्रूट करता है"। डीओआईः पीएलओएस बायोलॉजी 10.1371 जरनल. पीबायो.3001432 [$] समान योगदान। एना लुइसा कार्वाल्हो पीएलओएस बायोलॉजी 10.1371 जरनल. पीबायो. 3001448 द्वारा "प्राइमर" के रूप में एक संक्षिप्त समीक्षा के साथ संपादक की पसंद के लिए चुना गया। एना लुइसा कार्वाल्हो पीएलओएस बायोलॉजी द्वारा हाइलाइट किया गया।

2. 2. समद्दर, एस. और बनर्जी एस. (2021) फार फ्रॉम न्यूक्लियर क्राउडः साइटोप्लाज्मिक एलएनसी आरएएन एंड देयर इम्प्लीकेशंस सिनैप्टिक प्लास्टिसिटी एंड मेमोरी। न्यूरो बायलॉजी ऑफ लर्निंग एंड मेमोरी । 2021 सितंबर 18ः107522। डीओआईः 10.1016जे. एनएलएम.2021.107522.

3. 3. लियाउ डब्ल्यूएस, समद्दर एस, बनर्जी एस, ब्रेडी टीडब्ल्यू। (2021) मस्तिष्क में अनुभव-निर्भर लंबी नॉनकोडिंग आरएनए अभिव्यक्ति के स्थानिक-विशिष्ट पैटर्न की कार्यात्मक प्रासंगिकता पर। आरएनए बायोलॉजी, 2021 जुलाई; 18(7): 1025-1036। डीओआईः 10.1080/15476286.2020.1868165।

4. डागर एस, पुष्पा के, पाठक डी, समद्दर एस, सक्सेना ए, बनर्जी एस, मायलावरापु एसवीएस। न्यूक्लियोलिन 14-3-3ζ एमआरएनए को नियंत्रित करता है और टनलिंग नैनोट्यूब गठन को प्रेरित करने के लिए कोफिलिन फॉस्फोराइलेशन को बढ़ावा देता है। एफएएसईबी 2021 जनवरी; 35(1)ः ई 21199. डीओआईः 10.1096/fj.202001152R.

प्रस्तुतीकरण

1. सरबानी समद्दर, बालकुमार श्रीनिवासन, कामाक्षी गर्ग, दीपांजना बनर्जी और सौरव बनर्जी। न्यूरॉन में लंबे गैर-कोडिंग आरएनए को डिकोड करनाः विकास और सिनैप्टिक प्लास्टिसिटी में प्रभाव।" "आरएनए बाध्यकारी प्रोटीनः आरएनए बाध्यकारी से संक्षेपण और एकत्रीकरण तक" पर ईएमबीओ बैठक। एनसीसीएस, पुणे, फरवरी 2021 में वर्चुअल मीटिंग।

निधिकरण

- विज्ञान और इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड
- जैव प्रौद्योगिकी विभाग
- एनबीआरसी कोर फंड

सहयोगी:

- डॉ दशराधि पालकोडेटी, इनस्टेम, बैंगलोर
- डॉ शिवराम मायलावरापु, आरसीबी, फरीदाबाद
- डॉ. जेम्स चेलिया, जेएनसीएएसआर, बैंगलोर
- प्रो. टेड एबेल, यूनिवर्सिटी ऑफ आयोवा, यूएसए
- डॉ टिमोथी ब्रेडी, क्वींसलैंड विश्वविद्यालय, ऑस्ट्रेलिया

एमएससी डिग्री प्रदान करना

सुश्री ओजसी बापट



भवानी शंकर साहू

न्यूरोंस / न्यूरो एंडोक्राइन कोशिकाओं में वैस्कुलर ट्रैफिकिंग मार्ग और शरीर क्रिया विज्ञान, स्वास्थ्य और रोगों में उनकी महत्वपूर्ण भूमिका

पोस्ट डॉक्टरल फेलो:
सुषमा डागर पोस्टडॉक

पीएच.डी. छात्र:
चंद्रमौली मुखर्जी

एम एससी छात्र:
महिमा मुखर्जी

परियोजना सहायक:
विनायक गुप्ता,
सौरेन साधुखान

हमारी प्रयोगशाला न्यूरो एंडोक्राइन वेसिकुलर कोशिकाओं में ट्रैफिकिंग के रास्ते की जांच करती है। विशेष वेसिकुलर ट्रैफिकिंग रास्तों को समझने के लिए, हम एक विशेष प्रकार के पुटिकाओं का अध्ययन करते हैं जिन्हें घना-कोर पुटिका (डीसीवी) कहा जाता है। डीसीवी विशिष्ट न्यूरॉन्स / न्यूरो एंडोक्राइन कोशिकाओं में मौजूद सब-सेलुलर ऑर्गेनेल हैं और विविध फिजियो-चयापचय कार्यों को विनियमित करते हैं। वे स्टीमुलस पर निर्भर स्राव से गुजरते हैं, और घटना को "विनियमित स्राव" कहा जाता है। विनियमित स्राव के घटकों में न्यूरो पैप्टाइड्स, न्यूरोट्रांसमीटर शामिल हैं जो विभिन्न शारीरिक कार्यों को विनियमित करते हैं। हालांकि पिछले चार दशकों से डीसीवी पर अनुसंधान का अनुसरण किया गया है, सब-सेलुलर ट्रैफिकिंग / स्राव से संबंधित कई पहलू अज्ञात हैं, और हम अपनी प्रयोगशाला में दो व्यापक विषयों में इसका अध्ययन करते हैं।

अनुसंधान विषय 1: डीसीवी बायोजेनेसिस की जांच

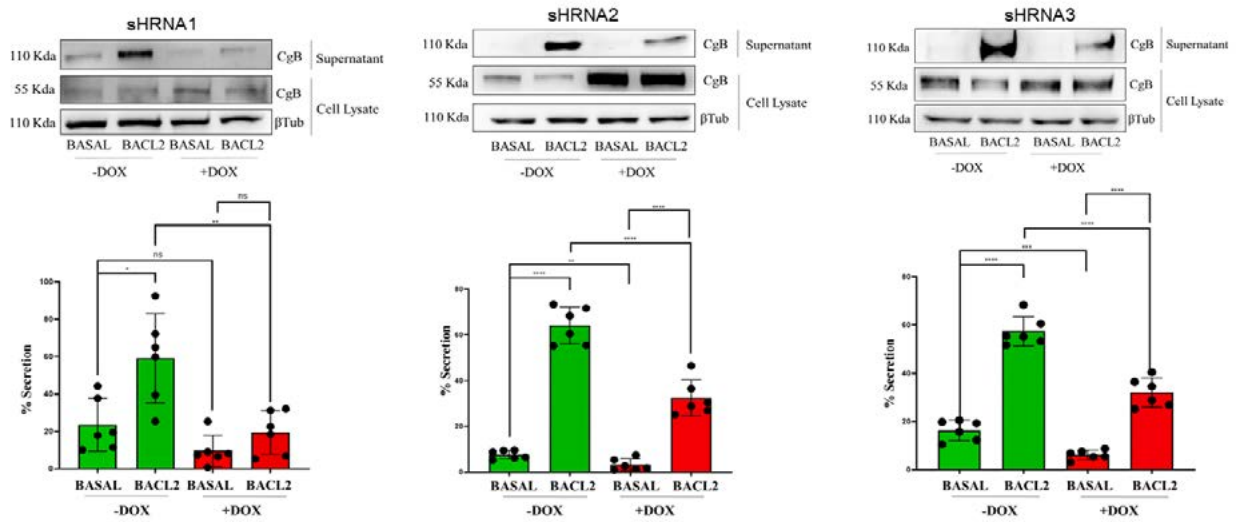
विनियमित स्राव में एपी3 की भूमिका की जांच।

विनियमित स्राव कुछ विशेष कोशिकाओं जैसे न्यूरॉन और न्यूरोएंडोक्राइन सेल लाइनों में एक महत्वपूर्ण घटना है। यह एक शारीरिक उत्तेजना की स्थिति में कोशिका से बायोपेप्टाइड्स की निर्मुक्ति होती है। घने कोर सेक्रेटरी ग्रेन्युल, एक डेंस-कोर वेसिकल (डीसीवी), सर्वोपरि महत्व के कई जैविक पेप्टाइड्स का भंडार है और विनियमित स्राव के महत्वपूर्ण सदस्य हैं। उस हद तक, कई एडेप्टर प्रोटीन मौजूद हैं जो कार्गो को विनियमित स्राव मार्ग, अर्थात् एडेप्टर प्रोटीन 1 से 5 तक को छांटने में मदद करते हैं। उनमें से, एडेप्टर प्रोटीन 3, या एपी3, एक एडेप्टर प्रोटीन है जो स्थानीयकृत है और गोल्गी और एंडोसोम के साथ बड़े पैमाने पर जुड़ा हुआ है। इसके अलावा, यह एकमात्र एडेप्टर प्रोटीन है जो क्रमिक रूप से संरक्षित है। हमारे अध्ययन में, हम घने-कोर पुटिका कार्गो छंटाई, जैवजनन, और बाद में एक्सोसाइटोसिस में एपी3 की भूमिका को समझना चाहते हैं ताकि विनियमित स्राव को तैयार करने में इसकी भूमिका का पता लगाया जा सके।

परिणाम सारांश: हमने एपी3 की भूमिका का अध्ययन करने के लिए एक पेशेवर सेक्रेटरी सेल लाइन, पीसी12 सेल लाइन ली है। एपी3 कार्य दृष्टिकोण का नुकसान सेल लाइनों को उत्पन्न करके इसकी कार्यक्षमता को समझने के लिए लागू किया गया था जहां एपी 3 को डॉक्सीसाइक्लिन द्वारा प्रेरण के माध्यम से नॉकडाउन किया जा सकता है। हमारे प्रयोगों में,

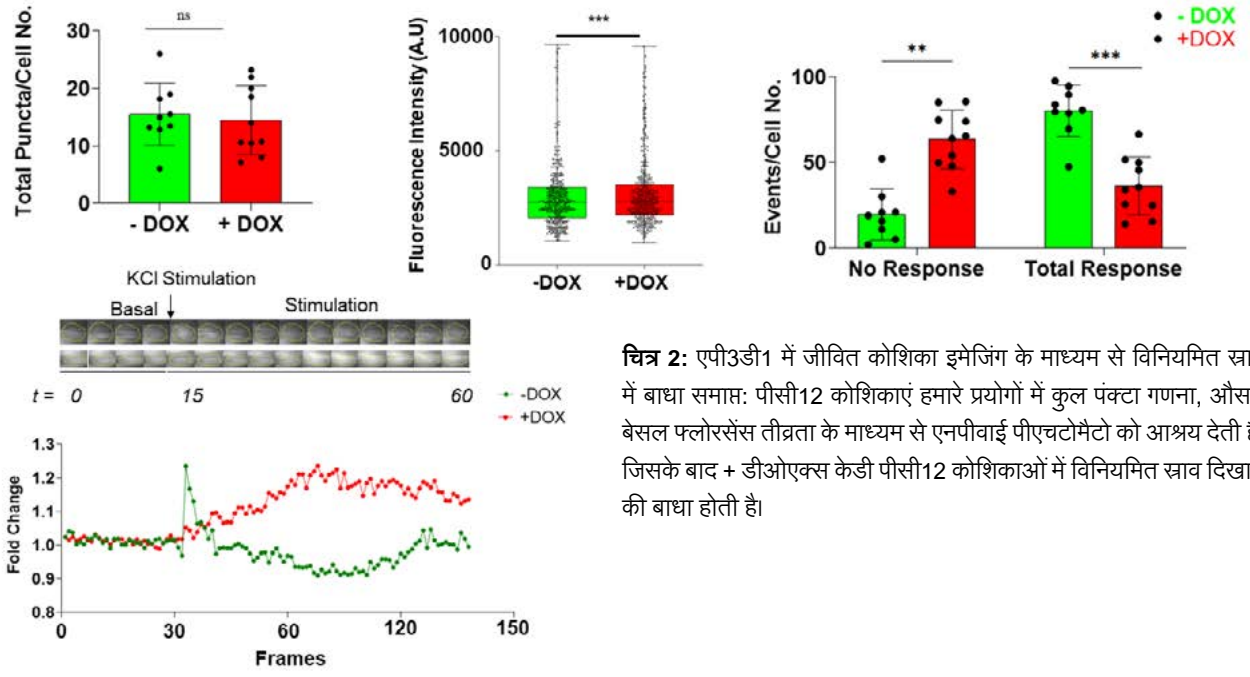
हमने विनियमित स्राव में एपी3 के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए बीएसीएल2 सेक्रेटोगॉग स्टीमुलेशन (बीएसीएल2 झिल्ली को विध्रुवित करता है और सभी आसानी से निर्मुक्त होने योग्य डीसीवी को निर्मुक्त करता है) के माध्यम से स्टीमुलेशन युग्मित स्राव आमापन का आयोजन किया है। स्टीमुलेशन होने पर, एपी3 नॉकडाउन (केडी) कोशिकाओं में, वन्य प्रकार की कोशिकाओं की तुलना में क्रोमोग्रानिन बी (एक डीसीवी मार्कर) निर्मुक्ति में एक महत्वपूर्ण हानि दिखाई गई। एपी3डी1 ($डीओएक्स कोशिका) को नीचे गिराने पर, हम प्रत्युत्तर देने वाले पंक्टा की संख्या में उल्लेखनीय कमी और गैर-प्रतिसाद देने वाले पंक्टा की संख्या में समग्र वृद्धि देखते हैं। इसके अलावा, हम नियंत्रण कोशिकाओं की तुलना में $डीओएक्स कोशिकाओं में विलंबित प्रतिक्रिया भी देखते हैं, जिसके परिणामस्वरूप एपी3डी1 सबयूनिट को समाप्त करने के लिए विनियमित स्रावी मशीनरी की विफलता हो सकती है।

एपी3 नष्ट कोशिकाओं में विनियमित स्राव प्रभावित होता है:



चित्र 1: बहु एसएचआरएनए को आश्रय देने वाली बहु कोशिका लाइन का उपयोग करके, हम दिखाते हैं जब एडेप्टर प्रोटीन 3 जटिलता मुख्य सबयूनिट डेल्टा को नॉकडाउन किया जाता है (+ डॉक्स) तो सेक्रेगोगॉग प्रेरित विनियमित स्राव से समझौता किया जाता है, जैसा कि नियामक स्रावी मार्ग द्वारा जारी एक डीसीवी मार्कर प्रोटीन क्रोमोग्रानिन बी के मात्रात्मक इम्युनोब्लॉटिंग द्वारा स्पष्ट है।

एडेप्टर प्रोटीन जटिलता 3 डीसीवी के विनियमित स्राव की गतिशीलता को प्रभावित करता है:



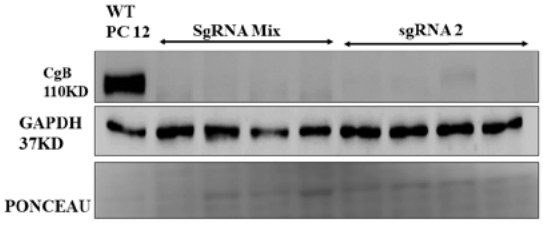
चित्र 2: एपी3डी1 में जीवित कोशिका इमेजिंग के माध्यम से विनियमित स्राव में बाधा समाप्त: पीसी12 कोशिकाएं हमारे प्रयोगों में कुल पंक्टा गणना, औसत बेसल फ्लोरसेंस तीव्रता के माध्यम से एनपीवाई पीएचटोमैटो को आश्रय देती हैं, जिसके बाद + डीओएक्स केडी पीसी12 कोशिकाओं में विनियमित स्राव दिखाने की बाधा होती है।

अनुसंधान विषय 2: स्वास्थ्य और बीमारी में विनियमित एक्सोसाइटोसिस और न्यूरो एंडोक्राइन प्रोटीन के योगदान की जांच

उद्देश्य 2: स्रावी पुटिकाओं में कोशिका-विशिष्ट कार्गो को कार्यात्मक रूप से लाक्षणीकरण

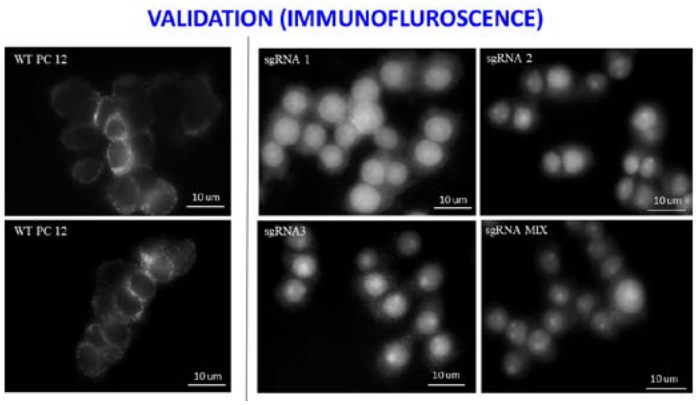
घने कोर सेक्रेटरी ग्रेन्यूल्स (या घने कोर वेसिकल / डीसीवी) जैविक कार्यों को विनियमित करने के लिए महत्वपूर्ण हैं, जो एक न्यूरॉन या न्यूरोएंडोक्राइन कोशिकाओं जैसे पेशेवर स्रावी कोशिकाओं में मौजूद होते हैं। डीसीवी मैट्रिक्स में कम से कम एक या अधिक ग्रैनिन प्रोटीन होते हैं जो डीसीवी की कार्यक्षमता को नियंत्रित करते हैं। उनमें से, नौ ग्रैनिन की खोज की गई है, और क्रोमोग्रानिन बी (सीजीबी) सबसे प्रचुर मात्रा में है। विभिन्न चयापचय, कार्बनिक और प्रणालीगत रोग विकृति विज्ञान में सीजीबी की संभावित भूमिका की ओर संकेत करते हुए साक्ष्य के उभरते हुए हिस्सों के बावजूद, डीसीवी जैवजनन, परिपक्वता और विनियमित एक्सोसाइटोसिस में सीजीबी की भूमिका को चित्रित करने के लिए सही आण्विक लाक्षणीकरण अभी तक निर्धारित नहीं हुआ है। हमारे अध्ययन का उद्देश्य उन्नत और परिष्कृत तकनीकी दृष्टिकोणों का उपयोग करके उन प्रश्नों का समाधान करना है।

क्रिस्पर-कैस9 का उपयोग करके पीसी 12 कोशिकाओं में सीजीबी केओ क्लोनों का निर्माण और आईएफ और वेस्टर्न ब्लॉट का उपयोग करके सत्यापन:



अभिकर्मक और पीसी12 सीजीबी केओ क्लोन सत्यापन:

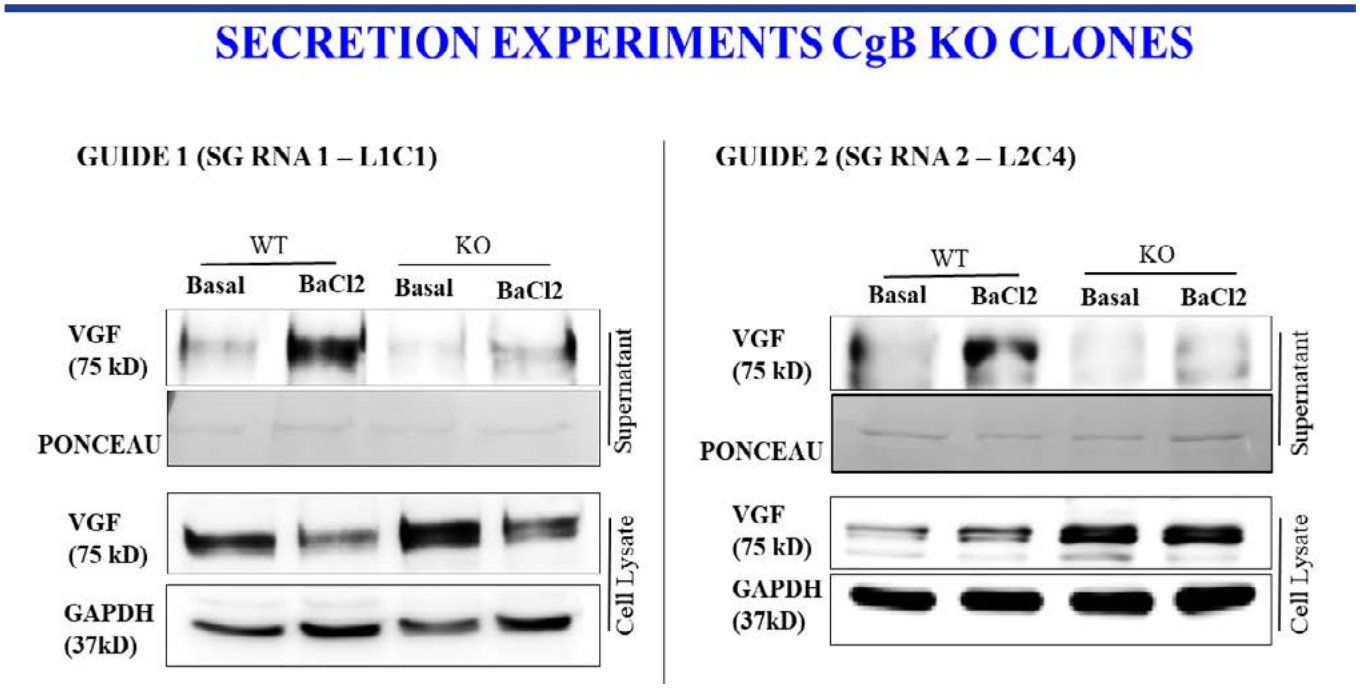
क्रिस्पर तब इलेक्ट्रोपोरेशन का उपयोग करके पीसी 12 कोशिका में ट्रांसफेक्ट किया गया और तीनों एसजीआरएनए के लिए स्थिर पीसी 12 सीजीबी केओ कोशिका लाइनों को उत्पन्न करने के लिए ट्रांसफेक्शन के दो दिनों के बाद चयन दबाव लागू किया गया। चयन दबाव पूरा होने के बाद क्लोनिंग सिलेंडर का उपयोग करके सिंगल कोशिका क्लोन लिए गए। फिर, उन कोशिकाओं से सीजीबी के बाहर दस्तक की पुष्टि करने के लिए वेस्टर्न ब्लॉट और इम्यूनोफ्लोरेसेंस का उपयोग करके प्रत्येक क्लोन की जांच की गई।



चित्र 3: ए: पीसी 12 क्लोनों की स्क्रीनिंग जो एसजीआरएनए 1 और एसजीआरएनए 3 का उपयोग करके ट्रांसफेक्ट करती है, बैंड की अनुपस्थिति (डब्ल्यूटी की तुलना में) सीजीबी की अनुपस्थिति को दर्शाती है। बी: अलग-अलग व्यावसायिक रूप से उपलब्ध एंटीबॉडी का उपयोग करके फिर से सीजीबी का उपयोग करके एक ही क्लोन की जांच की गई। सी: पीसी 12 क्लोनों की स्क्रीनिंग जो एसजीआरएनए 2 और एसजीआरएनए मिक्स (सभी एसजीआरएनए एक साथ) का उपयोग करके ट्रांसफेक्ट करते हैं, बैंड की अनुपस्थिति (डब्ल्यूटी की तुलना में) सीजीबी की अनुपस्थिति को दर्शाता है। (गोल सर्कल उन क्लोनों को दिखाता है जो आगे के प्रयोगों के लिए लिए गए हैं) चित्र 4: विभिन्न एसजीआरएनए पीसी12 सीजीबी केओ क्लोनों की इम्यूनोफ्लोरेसेंस स्क्रीनिंग, केओ क्लोनों में पंक्टेट स्टेनिंग की अनुपस्थिति, डब्ल्यूटी के संबंध में सीजीबी नॉक आउट का संकेत है।

स्रावी फेनोटाइप:

विनियमित स्राव सामान्य शरीर क्रिया विज्ञान के मूलभूत पहलुओं में से एक है क्योंकि डीसीवी में कुछ नाम रखने के लिए बायो पेप्टाइड्स, हार्मोन होते हैं। तो स्राव में दोष हमेशा रोग रोगजनन की ओर ले जा सकता है। सीजीबी केओ कोशिकाओं में विनियमित स्राव में किसी भी फेनोटाइप की जांच करने के लिए हमने स्रावी प्रयोग किए जहां हमने डब्ल्यूटी और केओ कोशिकाओं को बेसल और स्रावी बफर (डीसीवी एक्सोसाइटोसिस को प्रेरित करने के लिए) के साथ जोड़ा और मात्रात्मक इम्युनोब्लॉट्स में कोशिका लाइसेट की तुलना में सेलुलर बाहरी वातावरण में जारी प्रोटीन दोषपूर्ण विनियमित स्राव को दर्शाता है।



चित्र 5: वीजीएफ (ज्ञात डीसीवी ग्रैनिन) के लिए बिगड़ा हुआ विनियमित स्राव दिखाता है। सतह पर तैरनेवाला के लिए वीजीएफ की निर्मुक्त केओ कोशिकाओं में बिगड़ा हुआ है जब स्रावी (बीएसीएल 2) के साथ इलाज किया जाता है

प्रस्तुतीकरण

डॉ. बी. एस. साहू: मेटाबोलिक फिजियोलॉजी के न्यूरोएंडोक्राइन विनियमन पर वेबिनार, जीएन रामचंद्रन साइंस क्लब, विज्ञान प्रसार, मैक फास्ट, केरल। (05 सितंबर, 2022)

निधिकरण

- जैव प्रौद्योगिकी विभाग,
- इंटरनेशनल ब्रेन रिसर्च ऑर्गनाइजेशन, पेरिस,
- आईसीजीईबी, ट्राइस्टे
- एनबीआरसी कोर निधियां

सहयोगकर्ता

- प्रो. अनिर्बान बसु, एनबीआरसी
- प्रोफेसर सुशील महाता, यूनिवर्सिटी ऑफ कैलिफोर्निया, सैनडिएगो, यूएसए।
- डॉ. एलेसैंड्रो बार्टोलोमुकी, यूनिवर्सिटी ऑफ मिनेसोटा, ट्वीन सिटीस, यूएसए।
- डॉ. संजीव उपाध्याय, एम एस विश्वविद्यालय, बड़ौदा, भारत
- डॉ. सलीम मोहम्मद, एनआईएसईआर, बीबीएसआर
- डॉ. युसूफ अख्तर, बीआर अंबेडकर केंद्रीय विश्वविद्यालय, लखनऊ
- डॉ. दिलीप वसुदेवन, डीबीटी - जीव विज्ञान संस्थान, भुवनेश्वर, भारत।

पुरस्कार:

- डीबीटी-रामलिंगास्वामी अध्येतावृत्ति पुरस्कार,
- आईबीआरओ (इंटरनेशनल ब्रेन रिसर्च ऑर्गनाइजेशन) स्टार्ट-अप अनुदान, आईसीजीईबी ट्राइस्टे (अर्ली करियर रिसर्च अवार्ड)

डिग्री प्रदान की गई (एम. एससी.):

सुश्री आमना जैन



मायंगलाम्बाम ध्रुबा सिंह

मानव न्यूरो डेवलपमेंटल और न्यूरो डीजेनरेटिव विकारों के ड्रोसोफिला मॉडल

अनुसंधान एसोसिएट:
निशा

तकनीकी सहायक:
मिथलेश कुमार सिंह,
हरि शंकर

परियोजना सहायक:
भव्या गोहिल,
सांची आहूजा

हमारी प्रयोगशाला आनुवंशिक लक्ष्यों को खोजने में रुचि रखते हैं जो मानव न्यूरो डीजेनरेटिव विकारों को संशोधित कर सकते हैं। हम ड्रोसोफिला का उपयोग करते हैं जो चिकित्सीय क्षमता के साथ आनुवंशिक लक्ष्यों को खोजने हेतु एक प्रबल आनुवंशिक मॉडल प्रणाली है। हम तीन न्यूरो डीजेनरेटिव विकारों जैसे हंटिंगटन रोग, स्पिनोकेरेबेलर एटैक्सिया -3 और अल्जाइमर रोग पर ध्यान केंद्रित करते हैं। चूंकि इन सभी विकारों में चिकित्सीय अणु नहीं होते हैं जो न्यूरो डीजेनेरेशन की प्रगति को रोक सकते हैं, यह नए आण्विक मार्गों को खोजने हेतु संगत है जो इन विकारों के रोगजनन को कम कर सकते हैं। इन विकारों के आनुवंशिक न्यूनाधिक को खोजने हेतु, ड्रोसोफिला में हंटिंगटन रोग, अटेक्सिया-3 और अल्जाइमर रोग मॉडल के साथ आनुवंशिक स्क्रीन का प्रदर्शन किया जाता है।

ड्रोसोफिला मॉडल प्रणाली ऊतक-विशिष्ट तरीके से मानव ट्रांसजेन की अभिव्यक्ति की सुविधा देती है। यूएएस-गैल4 द्विदलीय प्रणाली का उपयोग करते हुए, मानव रोग पैदा करने वाले ट्रांसजीन को ड्रोसोफिला की आंख में व्यक्त किया गया था। ड्रोसोफिला आंख जीवित रहने में शामिल नहीं है; इसलिए, उत्परिवर्ती मानव जीन की अभिव्यक्ति घातकता का कारण नहीं बनती है। लेकिन ड्रोसोफिला ओमेटिडियल जाली की आकृति विज्ञान और व्यवस्था काफी अव्यवस्थित थी। उदाहरण के लिए, 78 पॉली (क्यू) दोहराव के साथ मानव अटेक्सिया-3 की अभिव्यक्ति आंख की सतह के रंजकता के खुरदरेपन और नुकसान को प्रेरित करती है, और 138 पॉली (क्यू) दोहराव के साथ मानव उत्परिवर्ती हंटिंगिन प्रोटीन को व्यक्त करने वाली मक्खियों ने ओमेटिडिया की व्यवस्था में दोष पैदा किया है। फिनोटाइप के रीडआउट के रूप में आंख की बाहरी सतह का उपयोग करते हुए, नए संशोधक जीन की खोज के लिए आनुवंशिक स्क्रीन का प्रदर्शन किया जाता है जो रोग फिनोटाइप को बेहतर बना सकते हैं। संशोधक जीन और मार्गों की खोज की आवश्यकता है क्योंकि कोई रोग-संशोधित उपचार उपलब्ध नहीं है जो रोग की प्रगति को रोक सके। हमारी स्क्रीन में अटेक्सिया-3, हंटिंगटन रोग और टौपैथी विकारों के संभावित आनुवंशिक न्यूनाधिकों की पहचान की गई है। वर्तमान में, हम न्यूरो डीजनरेशन से सुरक्षा में संशोधक की भूमिकाओं की जांच कर रहे हैं। हम ड्रोसोफिला नेत्र डिस्क में कोशिका मृत्यु के स्तर की जांच कर रहे हैं (चित्र 1)। इसके अलावा, हम वयस्क मक्खियों में गतिशीलता और जीवनकाल में सुधार का अध्ययन करने की योजना बना रहे हैं। इसके बाद, हम ड्रोसोफिला न्यूरोनल ऊतकों में प्रोटीन समुच्चय और ट्रांसक्रिप्शनल स्थिति के स्तर की जांच करेंगे।

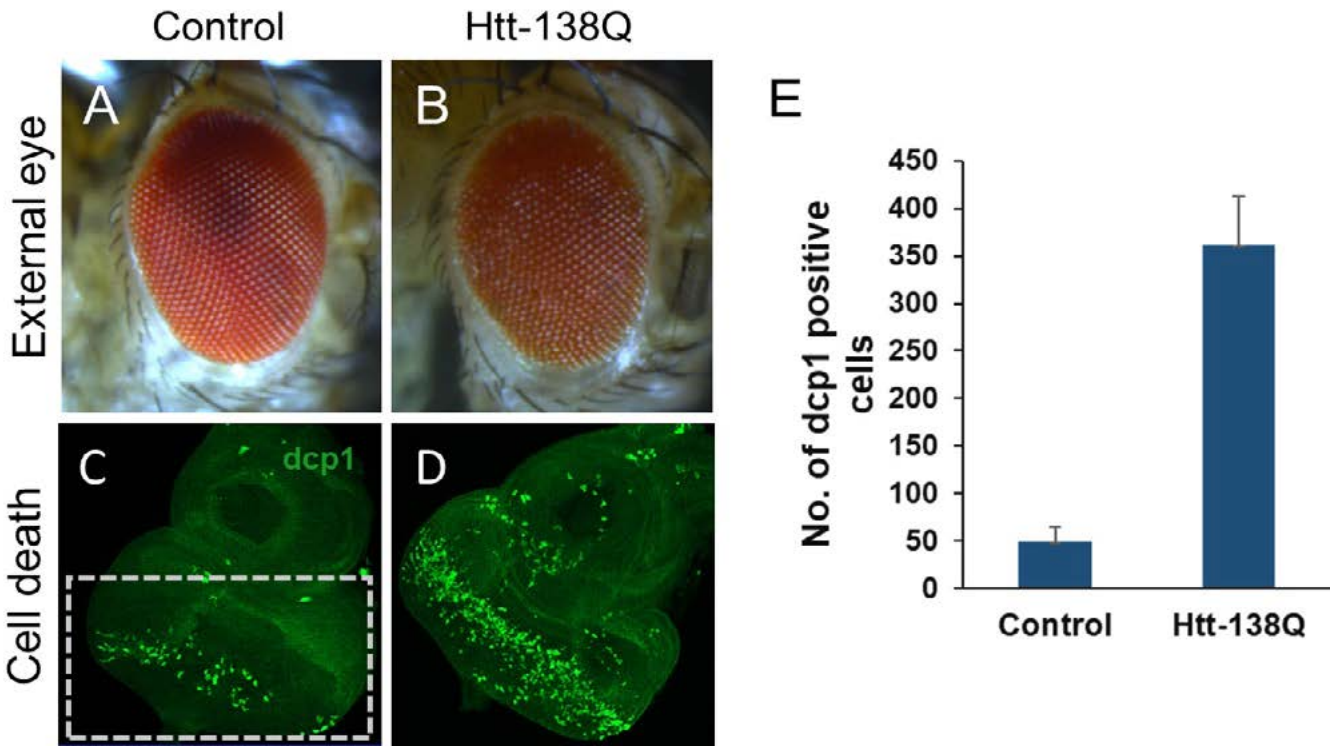
इसके अलावा, हमारी प्रयोगशाला में बड़ी डिस्क (डीएलजी1) के कारण होने वाले न्यूरोडेवलपमेंटल विकारों पर काम किया जा रहा है। मनुष्यों में डीएलजी1 का उत्परिवर्तन बौद्धिक अक्षमता और मिर्गी से जुड़ा है। हमारे अध्ययन में, ड्रोसोफिला मॉडल का उपयोग करते हुए डीएलजी1 की न्यूरो डेवलपमेंटल भूमिका की जांच की जाएगी। यूएएस-गैल4 सिस्टम का उपयोग करते हुए, डीएलजी1 के नॉकडाउन के कारण आंख की सतह खुरदरी हो गई, आंखों का आकार बढ़ गया और क्लाइंबिंग में खराबी आ गई। वर्तमान कार्य में आण्विक तंत्र और आनुवंशिक अंतःक्रियाओं की खोज पर ध्यान केंद्रित किया जाएगा जिसमें रोग की स्थिति को सुधारने में चिकित्सीय क्षमता हो सकती है।

निधिकरण:

यह काम एनबीआरसी कोर निधियों द्वारा समर्थित है।

आयोजित बैठकें/सम्मेलन:

15.04.2021 से 18.05.2021 तक 12 डीबीटी स्टार कॉलेजों के लिए एनबीआरसी द्वारा आयोजित डीबीटी विज्ञान सेतु वेबिनार श्रृंखला में भाग लिया।



चित्र 1. ड्रोसोफिला आई में उत्परिवर्ती हंटिंगिन प्रोटीन की अधिकता। (क) नियंत्रण मक्खी ओमेटिडिया की नियमित व्यवस्था को दर्शाता है। (ख) एचटीटी-138क्यू की अधिकता के कारण आंख की सतह खुरदरी हो गई। (ग-घ) एचटीटी-138क्यू की अधिकता के कारण कोशिका मृत्यु का एक बढ़ा हुआ स्तर देखा गया। (ङ) ड्रोसोफिला नेत्र डिस्क में कोशिका मृत्यु के स्तर को दर्शाने वाला बार ग्राफ।

डॉ. निवेथिदा थिरुग्नानासंबंदम



मानव मोटर प्रांतस्था के उत्पादन में अंतर-व्यक्तिगत परिवर्तनशीलता की विशेषता

पीएच डी छात्र:
साक्षी शुक्ला;
अर्काप्रोवो सरकार

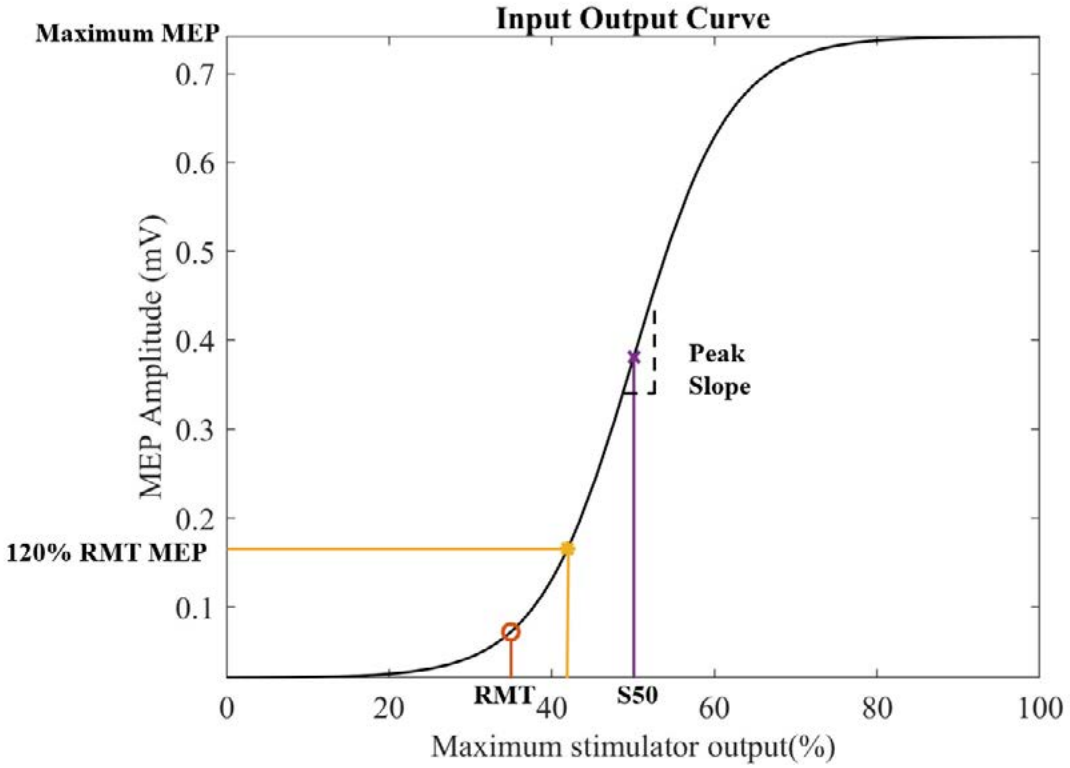
एम एससी के छात्र:
रजत जोशी;
आदित्य कुमार
(आईआईएसईआर कोलकाता)

परियोजना सहायक:
मंतोष पटनायक;
अलीश दीपानी;
साईनाथ मुरली

पृष्ठभूमि: ट्रांस क्रेनियल चुंबकीय उद्दीपन (टीएमएस) एक गैर-आक्रामक मस्तिष्क उद्दीपन तकनीक है जो फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धांत पर काम करती है। कॉइल में तेजी से बदलता विद्युत क्षेत्र एक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है जो खोपड़ी में दर्द रहित रूप से प्रवेश करता है और ब्याज के कोर्टिकल क्षेत्र में विद्युत प्रवाह को प्रेरित करता है। एक सुपरथ्रेशोल्ड टीएमएस पल्स आम तौर पर प्राथमिक मोटर कॉर्टेक्स के अंदर उद्दीपक और निरोधात्मक न्यूरॉन्स दोनों को सक्रिय करता है और इसलिए कॉर्टिको स्पाइनल मार्ग की शुद्ध गतिविधि का प्रतिनिधित्व करता है।

टीएमएस पल्स तीव्रता और तरंग को समायोजित करके, विभिन्न वर्गों के न्यूरॉन्स को सक्रिय करना संभव है, जिससे कॉर्टिको स्पाइनल उद्दीपन के अध्ययन को अधिक विस्तार से सक्षम किया जा सके। मोटर कॉर्टेक्स में टीएमएस पल्स को लागू करने से मांसपेशियों के संकुचन को प्राप्त करने में सक्षम होने का लाभ मिलता है जिसे सतह इलेक्ट्रोमायोग्राफी (ईएमजी) द्वारा गैर-इनवेसिव रूप से मापा जा सकता है। टीएमएस विकसित मांसपेशियों की गतिविधि को मोटर इवोक्ड पोटेंशिअल (एमईपी) के संदर्भ में मापा जाता है जो कॉर्टिको स्पाइनल उद्दीपन का प्रतिनिधि है। हालांकि, टीएमएस अध्ययनों के साथ प्रमुख चुनौती एमईपी आयाम में और व्यक्तियों के अंदर बड़ी परिवर्तनशीलता है। कई अध्ययनों में इस परिवर्तनशीलता को चलाने वाले कारकों की पहचान करने का प्रयास किया है। उम्र, जेंडर, उद्दीपन की तीव्रता और उत्तेजित गोलार्द्ध जैसे कारक अंतर-व्यक्तिगत परिवर्तनशीलता के लिए महत्वपूर्ण योगदानकर्ता प्रतीत होते हैं। हालांकि, निष्कर्ष पूरे अध्ययनों के अनुरूप नहीं रहे हैं, सबसे अधिक संभावना छोटे नमूने के आकार के कारण है। कॉर्प एट अल द्वारा हाल में किए गए काम। (2020) 35 अध्ययनों से एकत्रित आंकड़ों से पता चला है कि स्वस्थ व्यक्तियों की पारंपरिक दोहराव और युग्मित-पल्स टीएमएस प्रोटोकॉल की प्रतिक्रिया का सबसे अच्छा अनुमान बेसलाइन एमईपी आयाम द्वारा लगाया जाता है। लेओडोरी एट अल (2021) ने दिखाया कि थीटा बर्स्ट स्टिमुलेशन से जुड़ी प्लास्टिसिटी में परिवर्तनशीलता, एक अन्य इंटरवेंशनल टीएमएस प्रोटोकॉल, आंशिक रूप से बेसलाइन कॉर्टिको स्पाइनल एक्साइटेबिलिटी पर निर्भर करता है।

अधिकांश टीएमएस अध्ययनों में बेसलाइन कॉर्टिको स्पाइनल उद्दीपन को मापने के लिए 120 प्रतिशत आरएमटी (एमईपीएमपी) के बराबर एकल उद्दीपन तीव्रता पर एमईपी आयाम का उपयोग किया जाता है। यद्यपि उद्दीपन तीव्रता को व्यक्तियों में 120 प्रतिशत आरएमटी तीव्रता का उपयोग करके अनुकूलित किया जा सकता है, फिर भी टीएमएस प्रोटोकॉल के



चित्र 1. इस अध्ययन से एक प्रतिभागी के इनपुट-आउटपुट वक्र। लेबल निम्नलिखित मापदंडों का वर्णन करते हैं: (1) रेस्टिंग मोटर थ्रेशोल्ड (आरएमटी), (2) 120 प्रतिशत आरएमटी, (3) आधे-अधिकतम आयाम (एस 50) पर तीव्रता (4) एमईपी आयाम 120 प्रतिशत आरएमटी (एमईपीएमपी) पर है। ऑफसेट और एमईपीमैक्स आईओसी को क्रमशः अधिकतम और न्यूनतम एमईपी मान के रूप में दिखाया जाता है। शिखर ढलान (पीएस) वक्र की अधिकतम ढलान है जिसे एस 50 पर प्राप्त किया जा सकता है।

प्रति उनकी प्रतिक्रिया में परिवर्तनशीलता अभी भी बनी हुई है। इसी उद्दीपन तीव्रता के खिलाफ एमईपी आयामों के प्रति प्लॉट करने से एमईपी चयन वक्र या इनपुट-आउटपुट वक्र (आईओसी) प्राप्त होता है, जिसे बोल्ट्जमान सिग्मॉइड फंक्शन समीकरण द्वारा वर्णित किया जा सकता है। आईओसी के विभिन्न पहलू मोटर उद्दीपन की विभिन्न शारीरिक विशेषताओं का प्रतिनिधित्व करते हैं। दुर्भाग्य से, मुख्यतः समय की कमी के कारणअधिकांश अध्ययनों में आईओसी रिकॉर्ड नहीं किए जाते हैं।

वर्तमान परियोजना में, हमने सबसे महत्वपूर्ण आईओसी मापदंडों की पहचान करने का लक्ष्य रखा है जो 120 प्रतिशत आरएमटी के बराबर उद्दीपन तीव्रता पर एमईपी आयाम की भविष्यवाणी कर सकते हैं। इसके लिए, हमने ह्यूमन मोटर कंट्रोल सेक्शन, एनआईएनडीएस, बेथेस्डा, यूएसए में तीन अलग-अलग अध्ययनों में भाग लेने वाले व्यक्तियों से रिकॉर्ड किए गए आईओसी डेटा को एकत्रित किया। यह पहला अध्ययन है जिसने अपेक्षाकृत बड़े नमूना आकार का उपयोग करके मोटर आउटपुट का पहले से अनुमान लगाने में आईओसी पैरामीटर की भूमिका की जांच की है। हम आईओसी मापदंडों की पहचान करने का भी इरादा रखते हैं जो एमईपी एम्प की परिवर्तनशीलता को संचालित करते हैं। चूंकि आईओसी कॉर्टिको स्पाइनल उद्दीपन का अधिक विस्तृत लक्षण वर्णन प्रदान करता है, इसलिए हमें शारीरिक प्रक्रियाओं में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्राप्त करने की उम्मीद है जो मोटर आउटपुट में अंतर-व्यक्तिगत परिवर्तनशीलता को चलाती है, एक समस्या जो गैर-मस्तिष्क उद्दीपन की नैदानिक क्षमता को सीमित करती है।

विधियां: मानव मोटर नियंत्रण अनुभाग, एनआईएनडीएस, बेथेस्डा, यूएसए में तीन अलग-अलग टीएमएस अध्ययनों में भाग लेने वाले 84 स्वस्थ वयस्क व्यक्तियों (औसत आयु: 38 ± 12 वर्ष; 39 महिलाएं) के आईओसी डेटा का विश्लेषण किया गया। सभी तीन अध्ययनों को नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूरोलॉजिकल डिसऑर्डर एंड स्ट्रोक (एनआईएनडीएस) के संयुक्त न्यूरो साइंसेज आईआरबी द्वारा अनुमोदित किया गया था और हेलसिंकी की घोषणा के दिशानिर्देशों के अनुरूप था। सभी प्रतिभागियों ने भागीदारी से पहले लिखित सूचित सहमति दी। प्रतिभागियों में से कोई भी टीएमएस से गुजरने के लिए कोई मतभेद नहीं था

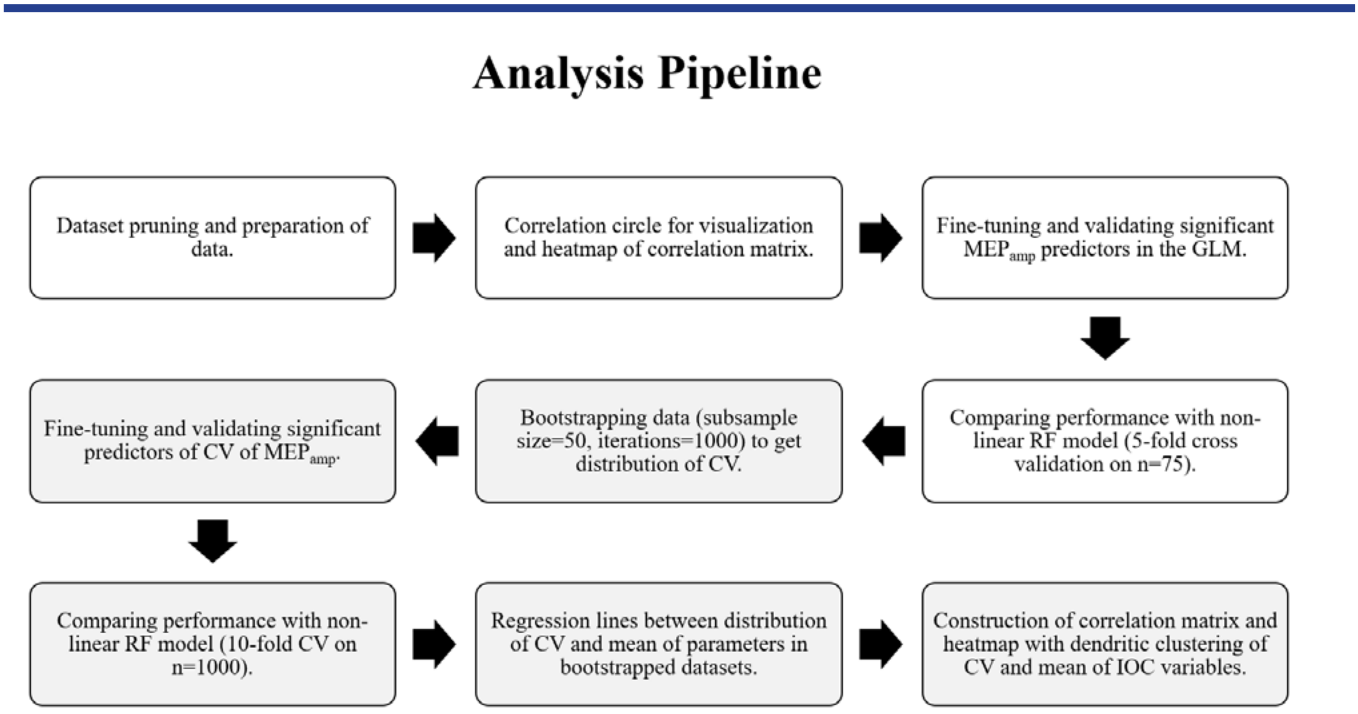
और कोई प्रतिकूल घटना नहीं बताई गई थी। हमने 6 व्यक्तियों के डेटा को बाहर कर दिया क्योंकि उनका आईओसी 100 प्रतिशत उद्दीपक तीव्रता पर संतृप्त नहीं था। हमने 3 व्यक्तियों को भी शामिल नहीं किया जिनके आईओसी पैरामीटर औसत मान से 3 मानक विचलन (या 99.73 प्रतिशत विश्वास अंतराल) से अधिक थे। शेष 75 व्यक्तियों के डेटा को विश्लेषण के लिए शामिल किया गया था।

120 प्रतिशत आरएमटी पर एमईपी आयाम में अंतर-व्यक्तिगत परिवर्तनशीलता की जांच करने के लिए, एक सामान्य रैखिक मॉडल (जीएलएम) का निर्माण आईओसी मापदंडों जैसे मोटर थ्रेशोल्ड (एमटी), तीव्रता जो 50 प्रतिशत एमईपी आयाम (एस 50) को दर्शाता है, को लेकर किया गया था। मध्य बिंदु (पीएस) पर वक्र और अधिकतम एमईपी आयाम ($MEP_{मैक्स}$) स्वतंत्र चर के रूप में हैं। जीएलएम चलाने से पहले स्वतंत्र चरों पर जेड-स्कोर सामान्यीकरण किया गया था।

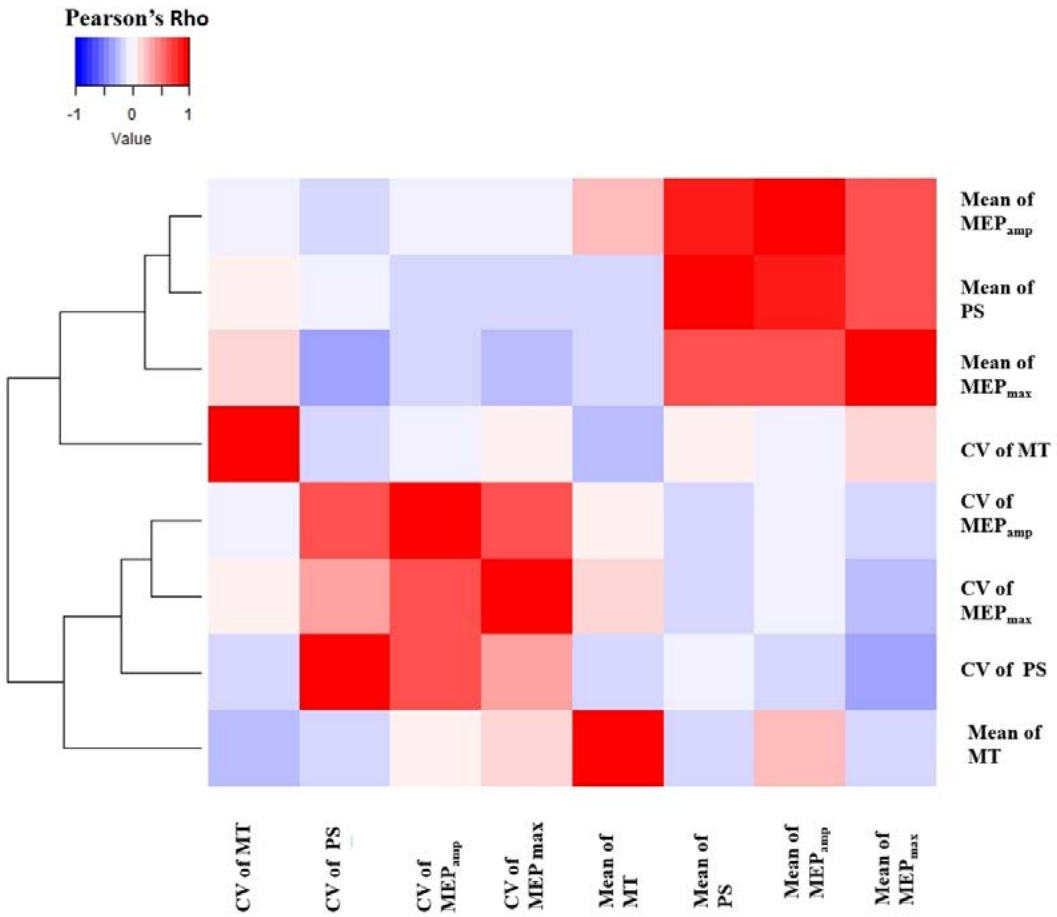
हमने अंतर-व्यक्तिगत परिवर्तनशीलता के माप के रूप में भिन्नता के गुणांक (सीवी) का उपयोग किया। इसके लिए, ईई ने आईओसी मापदंडों की भिन्नता के गुणांक का अनुमान लगाने के लिए डेटा को बूटस्ट्रैप किया और एमईपी आयाम परिवर्तनशीलता के महत्वपूर्ण भविष्यवक्ताओं की पहचान करने के लिए उन्हें जीएलएम में शामिल किया। इससे 1000 पुनरावृत्तियों में 75 के कुल नमूना आकार से 50 व्यक्तियों के उप-नमूनों को चुनकर प्रतिस्थापन के बिना बूट स्ट्रैपिंग किया गया था। $MEP_{एमपी}$ एमटी, पीएस ($MEP_{मैक्स}$ और एस50 के 1000 सीवी मान प्राप्त किए जो हमारे डेटासेट के अंदर अंतर-व्यक्तिगत परिवर्तनशीलता के वितरण का प्रतिनिधित्व करते हैं। प्रत्येक पूर्वानुमान चर के लिए बूटस्ट्रैप्ड सीवी मान $MEP_{एमपी}$ के सीवी मानों के विरुद्ध प्लॉट किए गए थे। आईओसी मापदंडों की पहचान करने के लिए जो $MEP_{एमपी}$ में परिवर्तनशीलता का सबसे अच्छा पूर्वानुमान करते हैं, वे बूटस्ट्रैप किए गए चर के सीवी का उपयोग करके एक जीएलएम बनाया गया था।

परिणाम: गैर-महत्वपूर्ण और उच्च संपार्श्विकता चर को हटाने के बाद, हमारे जीएलएम ने एमईपी के महत्वपूर्ण पूर्वानुमान कर्ता के रूप में एमटी, पीएस, और एमईपीएएमपी को प्रकट किया। चूंकि सभी पूर्वानुमान कर्ता जेड - स्कोर सामान्यीकृत थे, उनके गुणांक रैखिक मॉडल में उनके महत्व के स्तर को दर्शाते हैं। पीएस द्वारा एमईपीएएमपी के साथ उच्चतम धनात्मक सहसंबंध दिखाया और यह इसका सबसे अच्छा पूर्वानुमान कर्ता था। भविष्यवाणियों के रूप में केवल एमटी, पीएस, और एमईपीमैक्स के साथ हमारा सरल रैखिक मॉडल इन आईओसी मापदंडों और एमईपी आयाम के बीच एक मजबूत रैखिक संबंध को लागू करने वाली अच्छी सटीकता के साथ एमईपी का पूर्वानुमान लगाने के लिए पर्याप्त था।

इसके अलावा, हमने दिखाया कि व्यक्तियों में $MEP_{एमपी}$ में परिवर्तनशीलता मुख्य रूप से पीएस और $MEP_{मैक्स}$ द्वारा



चित्र 2. डेटा विश्लेषण पाइपलाइन का फ्लोचार्ट। (एमईपीएमपी = एमईपी आयाम 120 प्रतिशत विश्राम मोटर थ्रेशहोल्ड पर, जीएलएम = सामान्य रैखिक मॉडल, सीवी = भिन्नता का गुणांक, आरएफ = यादृच्छिक वन, आईओसी = इनपुट-आउटपुट वक्र।)



चित्र 3. सीवी और सभी आईओसी मापदंडों के साधनों के बीच संबंधों को दर्शाने वाला सहसंबंध हीटमैप और डेंड्रोग्राम।

संचालित होती है, जो क्रमशः एक निश्चित मस्तिष्क अवस्था में चयन लाभ और मोटर न्यूरोनल पूल की अधिकतम उद्दीपन को दर्शाती है। हालाँकि, हमारा जीएलएम एमईपीएएमपी में केवल 64 प्रतिशत परिवर्तनशीलता की व्याख्या कर सकता है, जिसका अर्थ है कि एमईपी आयाम में अंतर-व्यक्तिगत परिवर्तनशीलता केवल आईओसी मापदंडों में अंतर-व्यक्तिगत परिवर्तनशीलता द्वारा आंशिक रूप से वर्णित की जा सकती है।

निष्कर्ष: संक्षेप में, हमने दिखाया है कि पीएस और एमईपीमैक्स 120 प्रतिशत आरएमटी पर एमईपी आयाम के सबसे अच्छे पूर्वानुमान कर्ता हैं। वे 120 प्रतिशत आरएमटी तीव्रता पर एमईपी आयाम में परिवर्तनशीलता के सबसे महत्वपूर्ण रैखिक पूर्वानुमान कर्ता भी हैं। आरएमटी जो आम तौर पर टीएमएस उद्दीपन को वैयक्तीकृत करने के लिए एक संदर्भ के रूप में उपयोग किया जाता है, न तो 120 प्रतिशत आरएमटी पर एमईपी आयाम का एक अच्छा पूर्वानुमान कर्ता है और न ही विषयों में इसकी परिवर्तनशीलता। हमारे अध्ययन से पता चलता है कि एमईपी आयाम की अंतर-व्यक्तिगत परिवर्तनशीलता को पीएस और एमईपीमैक्स की अंतर-व्यक्तिगत परिवर्तनशीलता द्वारा काफी हद तक जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। हम अनुमान लगाते हैं कि एक समान आईओसी स्लोप प्राप्त करके सभी व्यक्तियों में मोटर आउटपुट में परिवर्तनशीलता को कम किया जा सकता है जो उद्दीपन मापदंडों को अनुकूलित करके संभव हो सकता है।

प्रकाशन

1. **शुक्ला एस और तिरुगुन्नसम्बन्दम एन, (2021)** टैपिंग द पोटेंशियल ऑफ मल्टीमोडल नॉन इनवेसिव ब्रेन स्टीमुलेशन टू एल्युसिडेट द पैथो फिजियोलॉजी ऑफ मूवमेंट डिस्ऑर्डर्स **फ्रंट ह्यूमन न्यूरोसाइंस** 15: 661396.

प्रस्तुतीकरण

1. तिरुगुन्नसम्बन्दम एन. प्रोबिंग द पैथो फिजियोलॉजी ऑफ मूवमेंट डिस्ऑर्डर्स यूजिंग नॉन इनवेसिव ब्रेन स्टीमुलेशन न्यूरो ह्यूमन न्यूरोसाइंस 2021 (वर्चुअल) अप्रैल 2021

2. तिरुगुन्नसम्बन्दम एन. बेसिक फंक्शनल न्यूरो एनाटॉमी। न्यूरो रिहैक समर स्कूल (वर्चुअल) जून 2021
3. तिरुगुन्नसम्बन्दम एन. टीएमएस - ईईजी विध् पिर कार्यशाला,निमहांस, बैंगलोर, जुलाई, 2021
4. तिरुगुन्नसम्बन्दम एन. डीबीटी / वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायंस के जरिए एक प्रभावी अनुदान प्रस्ताव लिखना। विज्ञान संचार कार्यशाला (वर्चुअल) फरवरी 2022

निधिकरण

- डीबीटी / वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायंस क्लिनिकल रिसर्च फेलोशिप (इंटरमीडिएट) - आईए /सीपीएचआई / 16/ 1 502624
- हर गोबिंद खुराना इनोवेटिव यंग बायोटेक्नोलॉजिस्ट अवार्ड 2020
- फिनिश इंडियन कंसोर्शिया फॉर रिसर्च एंड एजुकेशन (फिकोर) अनुदान
- भारत के लिए ईएमबीओ निधिकरण ईएमबीओ व्याख्यान पाठ्यक्रम
- एनबीआरसी कोर निधि

सहयोगकर्ता:

- डॉ. अर्पण बनर्जी, एनबीआरसी
- डॉ. रूपा राजन, तंत्रिका विज्ञान विभाग, एम्स, नई दिल्ली
- प्रो. रिश्तो इलिमोनीमी, आल्टो यूनिवर्सिटी स्कूल ऑफ साइंस,फिनलैंड

प्रदान की गई डिग्री

अन्वेषा दास (तंत्रिका विज्ञान में एम एससी)

आयोजित बैठकें / सम्मेलन:

- **न्यूरो फेमइंडिया 2021 - एक बायसवॉचइंडिया सम्मेलन (वर्चुअल)**

  बायसवॉचइंडिया पहल के हिस्से के रूप में, मैंने न्यूरो फेमइंडिया 2021 सम्मेलन की आयोजन समिति में कार्य किया था जिसे 9-13 अप्रैल 2021 को वर्चुअल मोड में आयोजित किया गया था। बैठक का उद्देश्य काम का प्रदर्शन करना और भारत में महिला न्यूरो साइंटिस्ट की मौजूदगी में वृद्धि करना था।

- **प्रारंभिक कैरियर शोधकर्ताओं के लिए जेंडर पूर्वाग्रह कार्यशाला (आभासी)।**

  अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस के अवसर पर, भारतीय राष्ट्रीय युवा विज्ञान अकादमी (आईएनवाईएएस) की ओर से, मैंने 7 मार्च 2022 को वर्चुअल मोड में विशेष रूप से प्रारंभिक कैरियर शोधकर्ताओं के लिए लक्षित एक जेंडर पूर्वाग्रह कार्यशाला का आयोजन किया। प्रो. मंगला सुब्रमण्यम, प्रोफेसर और बटलर चेयर, निदेशक, सुसान बल्कले बटलर सेंटर फॉर लीडरशिप एक्सीलेंस, पर्ड्यू यूनिवर्सिटी, यूएसए स्रोत व्यक्ति थे। उन्होंने "शिक्षा में जेंडर पूर्वाग्रह को संबोधित करने के लिए संभावित कार्यनीतिः भारतीय संदर्भ पर फोकस" पर बात की।



डॉ. स्वागता डे

डेंड्राइट विकास और पुनर्जनन के दौरान साइटोस्केलेटल विनियमन को समझना

हमारे संवेदी तौर-तरीके हमारे व्यवहार को परिभाषित करते हैं और उनकी अनुपस्थिति या शिथिलता मानव जीवन को असुविधाजनक और कमजोर बनाती है। न्यूरॉन्स ध्रुवीकृत कोशिकाएं हैं जिनमें डेंड्राइट, एक्सॉन और सिनेप्स जैसे अलग-अलग डिब्बे होते हैं। चूंकि डेंड्राइट इनपुट प्रक्रियाएं हैं, इसलिए वे तंत्रिका सर्किट द्वारा संसाधित की जाने वाली जानकारी की गुणवत्ता और मात्रा को परिभाषित करते हैं। डेंड्रिटिक ऑर्बर्स संरचनात्मक रूप से विविध हैं और उनकी आकृति विज्ञान न्यूरॉन प्रकार और कार्य से संबंधित है। एबरैंट डेंड्राइट मॉर्फोलॉजी ऑटिज्म, सिजोफ्रेनिया, अल्जाइमर रोग, मिर्गी, दर्दनाक मस्तिष्क की चोटों और नशीली दवाओं के उपयोग जैसे कुछ पुरानी और तीव्र न्यूरोपैथोलॉजी की पहचान है।

न्यूरॉन्स के अन्य डिब्बों के विपरीत, विभिन्न विकासात्मक, संवेदी, या रोग संबंधी संकेतों के जवाब में डेंड्राइट्स बड़े पैमाने पर फिर से तैयार होते हैं। उदाहरण के लिए, प्यूपा गठन के दौरान, ड्रोसोफिला दा न्यूरॉन्स अपने डेंड्राइट आर्बर को पूरी तरह से काटते हैं और एक नई ज्यामिति में पुनर्निर्माण करते हैं। इसी तरह, कशेरुकियों में, संवेदी अनुभव एक विशेष ग्लोमेरुलस के साथ माइट्रल कोशिकाओं के कनेक्शन को परिष्कृत करता है। न्यूराइट रीमॉडेलिंग का एक्सोन चोट मॉडल का उपयोग करते हुए बड़े पैमाने पर अध्ययन किया गया है और साइटो स्केलेटल आर्किटेक्चर में परिवर्तन, ध्रुवीकृत परिवहन के पुनः मार्ग और प्रतिलेख में परिवर्तन द्वारा सुगम किया गया है। उदाहरण के लिए, एक्सॉन (एक्सॉन) की चोट इंट्रासेल्युलर कैल्शियम में वृद्धि का कारण बनती है जो माइक्रोट्यूबल की तबाही का कारण बनती है और चक्रीय एडेनोसिन मोनोफॉस्फेट (सीएमपी), प्रोटीन काइनेस ए (पीकेए), और मिटोजन-सक्रिय प्रोटीन काइनेस काइनेस काइनेस (एमएपीकेकेके) जैसे दोहरे ल्यूसीन जिपर काइनेस (डीएलके-1) में वृद्धि होती है। डीएलके-1 केएलपी-7 (काइनेसिन-13) द्वारा माइक्रोट्यूबल विध्रुवण को डाउनरेगुलेट करता है और एक्टिन टर्नओवर तंत्र द्वारा सुगम विकास शंकु के गठन को बढ़ावा देता है। डेंड्राइट और एक्सॉन में एक अलग आण्विक संरचना होती है और पारंपरिक एक्सॉन पुनर्जनन मार्ग डेंड्राइट पुनर्जनन में शामिल नहीं होते हैं। जबकि, एकेटी, आरओआर और डब्ल्यूएनटी इफेक्टर्स जैसे साइटोस्केलेटल इफेक्टर्स को इस प्रक्रिया में निहित किया गया है।

डेंड्रिटिक साइटोस्केलेटन मुख्य रूप से माइक्रो ट्यूबल्स और एक्टिन से बना होता है जिसमें स्पेक्ट्रिन और सेप्टिन जैसे स्केफोल्ड प्रोटीन होते हैं। माइक्रो ट्यूबल्स के रखरखाव हेतु मुख्य मशीनरी में ईबीपी और पैट्रोनिन जैसे अंत बंधनकारी प्रोटीन, डीपोलीमेराइजिंग

मोटर, काइनेसिन-13, सीआरएमपी जैसे असेंबली कारक, और काइनेसिन-1 जैसे मोटर्स शामिल हैं जो ट्यूबुलिन और एमटी प्रोटोफिलामेंट्स सहित अधिकांश कार्गो को ट्रांसपोर्ट करते हैं। इसी तरह, एक्टिन को पॉलीमेराइजेशन कारकों जैसे कि प्रोफिलिन, डीपोलीमेराइजेशन कारक कोफिलिन, और ब्रांचिंग कारकों जैसे एर्प-2/3 और डब्ल्यूएएसपी/डब्ल्यूएवीई द्वारा बनाए रखा जाता है, जिन्हें डेंड्राइटिक ऑर्बर के निर्माण में निहित किया गया है। डेंड्रिटिक आर्बराइजेशन भी गोल्गी आउट पोस्ट्स, काइनेटोकोर प्रोटीन, एंडो प्लाज्मिक रेटिकुलम, एक्टिन ब्लॉब्स के रूप में माइक्रो ट्यूबल्स और एक्टिन न्यूक्लिएटर्स पर निर्भर करता है जो प्रकल्पित डेंड्राइटिक के समान शाखा बिंदुओं पर समृद्ध होता है। डेंड्रिटिक जटिलता और जीवे मॉडल की कमी के कारण, यह अच्छी तरह से समझ में नहीं आता है कि विकास या पुनर्जनन के दौरान उचित डेंड्रिटिक आर्बराइजेशन के लिए न्यूरोनल साइटोस्केलेटन को कैसे व्यवस्थित और विनियमित किया जाता है।

सी. एलिगेंस के पीवीडी न्यूरॉन्स का उपयोग करते हुए, हम जांच कर रहे हैं:

- डेंड्राइट चोट और पुनर्जनन के दौरान माइक्रोट्यूबल गतिकी और इसके नियामकों की भूमिका।
- डेंड्राइट पुनर्जनन की प्रक्रिया में एक्टिन और उसके नियामकों की भूमिका।
- डेन्ड्राइट पुनर्जनन के दौरान ध्रुवीकृत परिवहन में परिवर्तन।

माइक्रोट्यूबल नियामकों में, हमने केएलपी-7 (काइनेसिन-13), पीटीआरएन-1 (पैट्रोनिन), और ईएफए-6 (आर्टजीईएफ) की भूमिका को समझने पर ध्यान केंद्रित किया। काइनेसिन-13 परिवार का केएलपी-7 माइक्रोट्यूबल को अपघटित करता है और एक्सॉन पुनर्जनन में निहित किया जाता है क्योंकि इसे डीएलके-1 द्वारा डाउनग्रेड किया जाता है। केएलपी-7 को सी. एलिगेंस के टच न्यूरॉन्स में डब्ल्यूएनटी सिग्नलिंग के प्रभाव के तहत न्यूरोनल पोलरिटी और एनाटॉमी के नियमन में भी निहित किया गया है। इसके अलावा, ड्रोसोफिला न्यूरॉन्स में, इसका ऑर्थोलॉग केएलपी10ए डेंड्राइट छंटाई को ऋणात्मक रूप से नियंत्रित करता है तथा इसके माउस ऑर्थोलॉग केआईएफ2ए के अशक्त उत्परिवर्ती में असामान्य न्यूरोनल आकारिकी है।

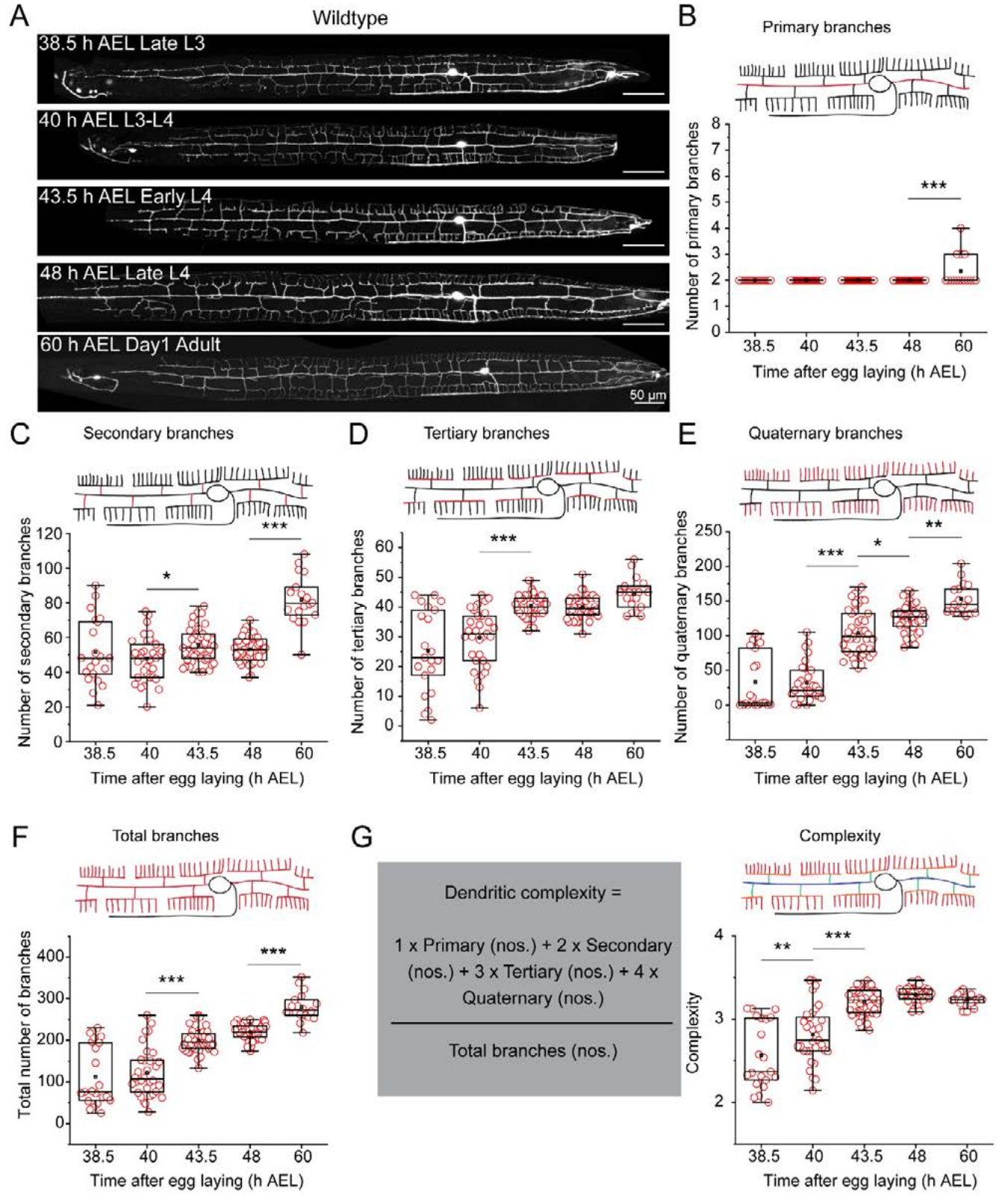
पीटीआरएन-1 एक माइनस-एंड बंधनकारी प्रोटीन है और केएलपी-7-मध्यस्थता डिपॉलीमराइजेशन के प्रति माइक्रोट्यूबल के माइनस सिरों की रक्षा करता है। यह डेंड्राइट्स में माइक्रोट्यूबल ध्रुवता के रखरखाव के लिए भी आवश्यक है। पीटीआरएन-1, सी. एलिगेंस के स्पर्श न्यूरॉन्स में एक्सॉन पुनर्जनन और ड्रोसोफिला डा न्यूरॉन्स में डेंड्राइट विकास, छंटाई और पुनर्जनन के लिए आवश्यक है।.

ईएफए-6 एक कॉर्टिकल प्रोटीन है जो एक्टिन और माइक्रोट्यूब्यूल साइटोस्केलेटन के साथ- साथ वेसिकल की रुकावट दोनों के नियमन के लिए आवश्यक है। सी. एलिगेंस में अक्षीय चोट एक ईएफए-6 मध्यस्थता वाले डीएलके-1 पुनर्जनन का स्वतंत्र मार्ग प्राप्त कर सकती है।

पीवीडी आर्बर में लार्वा से वयस्क अवस्था में विकासात्मक परिवर्तन

सी. एलिगेंस में पीवीडी न्यूरॉन्स में एक अच्छी तरह से परिभाषित एक्सॉन और स्टीरियोटाइप्ड डेंड्राइटिक आर्बर होता है। शाखाएं एक विशिष्ट साइटोस्केलेटल संविधान के साथ शरीर रचना और पदानुक्रम में ऑर्थोगोनली बनती हैं।

एंटीरियर पश्च दिशा में चलने वाली प्राथमिक शाखाएं ज्यादातर माइक्रोट्यूबल समृद्ध होती हैं जबकि उच्च क्रम वाली शाखाओं में एक्टिन आधारित साइटोस्केलेटन होता है। पीवीडी न्यूरॉन्स के डेंड्राइट आर्बराइजेशन में साइटो स्केलेटल नियामकों की भूमिका को समझने के लिए, विकास के कई चरणों में विभिन्न पदानुक्रम की शाखा गतिशीलता का निरीक्षण करना महत्वपूर्ण है। पीवीडी का जन्म एल2 चरण के दौरान होता है, और अधिकांश आर्बर बाद के लार्वा चरणों में विकसित होता है। मैंने डेंड्राइट आर्बर के प्रत्येक पदानुक्रमित स्तर पर शाखा गठन को समझने के लिए एक मंचन प्रतिमान स्थापित किया। प्राथमिक शाखाएं एल2 चरण द्वारा निर्धारित की जाती हैं और वे 60 एच एईएल (चित्र 1 क-ख) पर वयस्क अवस्था तक स्थिर रहती हैं। वयस्क अवस्था के दौरान विकसित होने वाली अतिरिक्त प्राथमिक शाखाएं अस्थानिक विकास का सुझाव देने वाली उच्च क्रम वाली शाखाएं बनाने में विफल रहती हैं (चित्र 1 क-ख)।



चित्र 1: पीवीडी न्यूरॉन्स में डेंड्राइट आर्बराइजेशन की विकासात्मक समयरेखा

क. विभिन्न विकासात्मक चरणों में पीवीडी न्यूरॉन्स को व्यक्त करने वाले जीएफपी की प्रतिनिधि इमेजिस। होना। **ख-ड.** विभिन्न विकास चरणों की तुलना में प्राथमिक (बी), माध्यमिक (सी), तृतीयक (डी), और चतुर्धातुक (ई) शाखाओं की कुल संख्या की मात्रा। एनोवा और तुकी के परीक्षण का उपयोग करते हुए साधनों की तुलना की गई। पी<0.05*, 0.01**, और 0.001***। **च.** विभिन्न विकासात्मक समय बिंदुओं की तुलना में सभी पदानुक्रमित स्तरों पर शाखाओं की संचयी संख्या। एनोवा और तुकी के परीक्षण का उपयोग करते हुए साधनों की तुलना की गई। पीढ0.001***, **छ.** बाईं ओर वर्णित विभिन्न चरणों में शाखाओं की जटिलता की तुलना। औसत मूल्यों की तुलना एनोवा और तुकी के परीक्षण का उपयोग करते हुए की गई थी। पी<0.01** और 0.001***

अधिकांश माध्यमिक, तृतीयक और चतुर्धातुक शाखाएं अंडे देने (एच एईएल) के 40 से 43.5 घंटे के बीच एल4 चरण की शुरुआत में बनती हैं जो वृक्ष के समान वृक्ष का हिस्सा बन जाती हैं (चित्र 1 क, 1 ग-घ)। वयस्क अवस्थाओं के दौरान हमने द्वितीयक शाखाओं में वृद्धि देखी (चित्र 1 ग)। प्राथमिक शाखाओं की तरह, ये सेकेंडरी मौजूदा सेकेंडरी की शाखाएं हैं और उच्च क्रम की शाखाएं बनाने में विफल हैं। तृतीयक शाखाएं पूरी तरह से 43.5 एच एईएल द्वारा बनाई गई हैं, जबकि, वे गतिशील होती हैं और विखंडन या संलयन (चित्र 1 घ) दिखाती हैं।

चतुर्धातुक शाखाएं 43.5 एच एईएल के बाद वयस्क अवस्था तक बढ़ती हैं जिसके बाद हमने चतुर्धातुक (चित्र 1क, 1ड.) के स्तर पर शाखा शाखाओं को देखा, इस प्रकार शाखाओं की कुल संख्या (चित्र 1क, 1च) में वृद्धि हुई। चूंकि 43.5 एच एईएल के बाद डेंड्रिटिक जटिलता महत्वपूर्ण रूप से नहीं बदलती है, इसलिए हमने विकास के 48 एच एईएल (चित्र 1क, 1छ) द्वारा पूर्ण आर्बर गठन पर विचार किया। साइटोस्केलेटल नियामकों की भूमिका का आकलन करने हेतु हमने आगे इस चरण पर ध्यान केंद्रित किया।

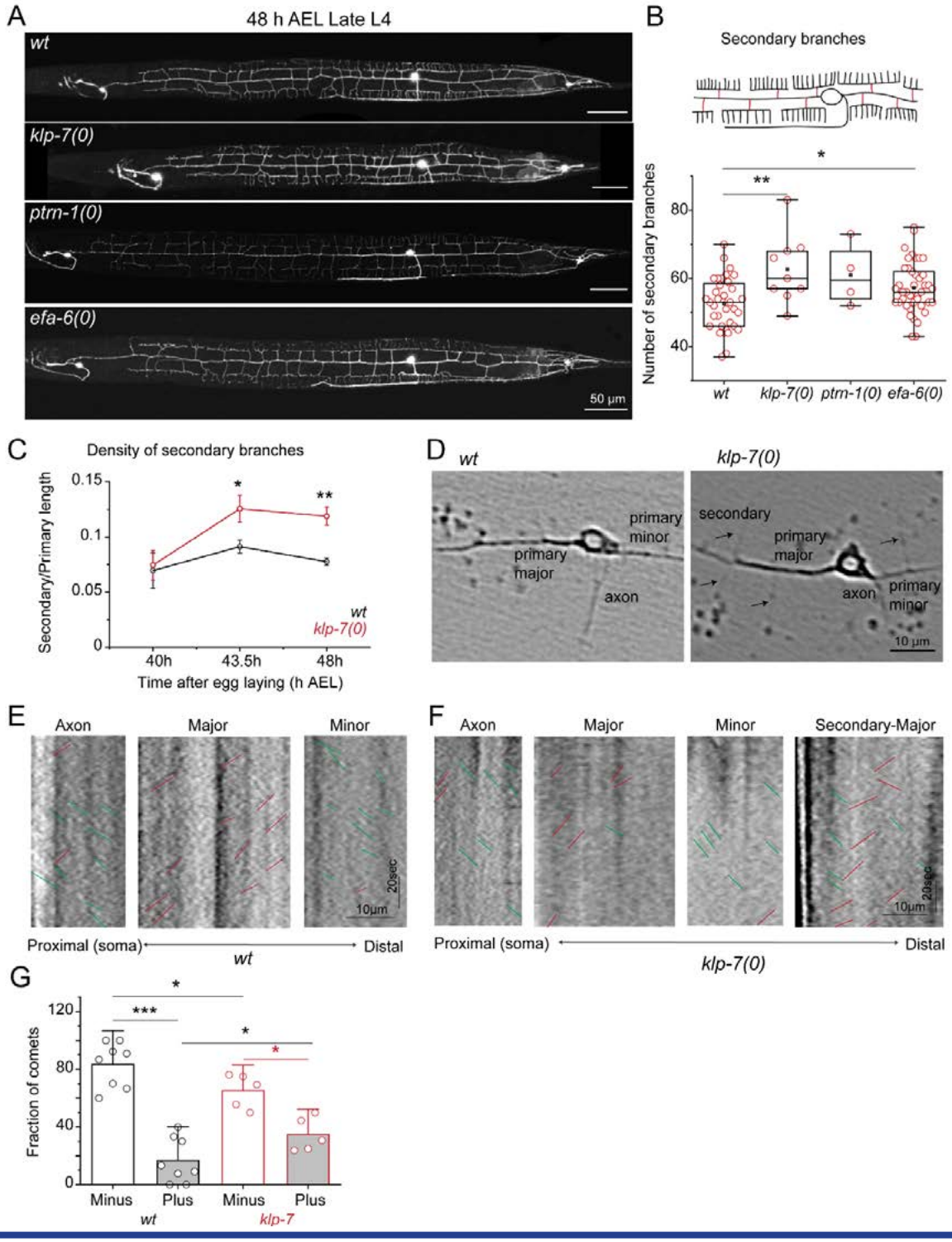
केएलपी-7 और ईएफए-6 डेंड्राइट विकास के दौरान माध्यमिक के गठन को नियंत्रित करते हैं

केएलपी-7, काइनेसिन-13 परिवार की एक मोटर है जो अपने प्लस और माइनस दोनों सिरों पर माइक्रो ट्यूबल्स को डीपोलीमराइज करती है। केएलपी-7 का नुकसान डीएलके-1 पर निर्भर तरीके से एक्सॉन पुनर्जनन को बढ़ावा देता है। डेंड्राइट पुनर्जनन एक वैकल्पिक मार्ग का सुझाव देने वाले डीएलके-1 से स्वतंत्र है। ईएफए-6 का नुकसान भी डीएलके-1 को आंशिक रूप से बायपास करके एक्सॉन पुनर्जनन को बढ़ावा देता है। हालांकि केएलपी-7 और ईएफए-6 दोनों को माइक्रोट्यूबल नियामक के रूप में जाना जाता है, डेंड्राइट्स में उनकी भूमिका ज्ञात नहीं है।

हमने पीटीआरएन-1 (0) (चित्र 2 क) के साथ केएलपी-7 (0) और ईएफए-6 (0) कार्य उत्परिवर्ती के नुकसान में डेंड्राइट आर्बराइजेशन देखा। ड्रोसोफिला न्यूरॉन्स के डेंड्राइट्स में माइक्रोट्यूबल ध्रुवता के रखरखाव हेतु पैट्रोनिन की आवश्यकता होती है। हमने वन्य प्रकार (चित्रा 2 ए-बी) की तुलना में केएलपी-7(0) और ईएफए-6 (0) के कार्य के नुकसान में माध्यमिक शाखाओं की संख्या में वृद्धि देखी। यद्यपि केएलपी-7 (0) और ईएफए-6 (0) दोनों ने द्वितीयक डेंड्राइट्स में वृद्धि दिखाई, केएलपी-7 (0) उत्परिवर्ती की द्वितीयक शाखाएं थीं जो किसी भी तृतीयक को बनाने में विफल रहीं या एक असामान्य तृतीयक का गठन किया। पीटीआरएन-1 के नुकसान के कारण द्वितीयक शाखाओं में वृद्धि नहीं हुई, जो पहले के परिणाम की पुष्टि करती है।

हमने आगे प्राथमिक (चित्र 2 ग) की प्रति इकाई लंबाई में मौजूद माध्यमिक शाखाओं की संख्या का आकलन किया। केएलपी-7(0) में द्वितीयक शाखाओं का घनत्व एल4 चरणों के दौरान वन्य प्रकार की तुलना में काफी अधिक था। इसने पीवीडी न्यूरॉन्स में माध्यमिक शाखाओं को सीमित करने में केएलपी-7 की संभावित भूमिका का संकेत दिया। जैसा कि केएलपी-7 एक माइक्रोट्यूबल डीपॉलीमराइजिंग एंजाइम है और इसे एक न्यूराइट में माइक्रोट्यूबल ध्रुवता को विनियमित करने में निहित किया गया है, हमने प्लस एंड बंधनकारी रिपोर्टर ईबीपी-2:: जीएफपी का उपयोग करते हुए माइक्रोट्यूबल गतिकी का अवलोकन किया। पिछले अध्ययनों के समान, गतिशील माइक्रोट्यूबल पीवीडी न्यूरॉन के एक्सॉन और प्राथमिक डेंड्राइट्स के लिए स्थानीयकृत थीं। प्राथमिक प्रमुख शाखा में माइक्रोट्यूबल की माइनस एंड आउट पोलरिटी होती है। जबकि, केएलपी-7 के कार्य के नुकसान के कारण माइक्रोट्यूबल माध्यमिक और तृतीयक (चित्र 2 घ) जैसी उच्च क्रम शाखाओं में भी प्रवेश करती हैं। इसके अलावा, काइमोग्राफ विश्लेषण में पीवीडी के प्रमुख डेंड्राइट में वन्य प्रकार (चित्र 2 ड.-छ) की तुलना में माइक्रोट्यूबल ध्रुवता में बदलाव दिखाया गया। इन परिणामों से पता चलता है कि केएलपी-7 द्वितीयक शाखाओं पर आक्रमण करने हेतु गतिशील माइक्रोट्यूबल सीमित कर रहा है और स्थानीय रूप से माइक्रोट्यूबल ध्रुवता को नियंत्रित कर सकता है। हम अनुमान लगाते हैं कि माइक्रोट्यूबल के स्थिरीकरण और द्वितीयक शाखाओं में उनके प्रवेश से केएलपी-7 (0) उत्परिवर्ती में अस्थानिक प्रक्रियाओं का निर्माण हो सकता है। जबकि, चूंकि माइक्रोट्यूबल अभिविन्यास में भारी बदलाव नहीं किया गया था, केएलपी-7 माइक्रोट्यूबल गतिकी और अभिविन्यास का एकमात्र नियामक नहीं है। अन्य माइक्रोट्यूबल नियामक जैसे पैट्रोनिन और काइनेसिन-1 को पीवीडी डेंड्राइट्स में माइक्रोट्यूबल गतिकी और अभिविन्यास को विनियमित करने के लिए जाना जाता है।

हम ईएफए-6 (0) और पीटीआरएन-1 (0) में माइक्रोट्यूबल धुरुवता और गतकिी की जांच करेंगे।



चित्र 2: माइक्रोट्यूबल नियामकों के म्यूटेंट में डेंड्राइट आर्बराइजेशन।

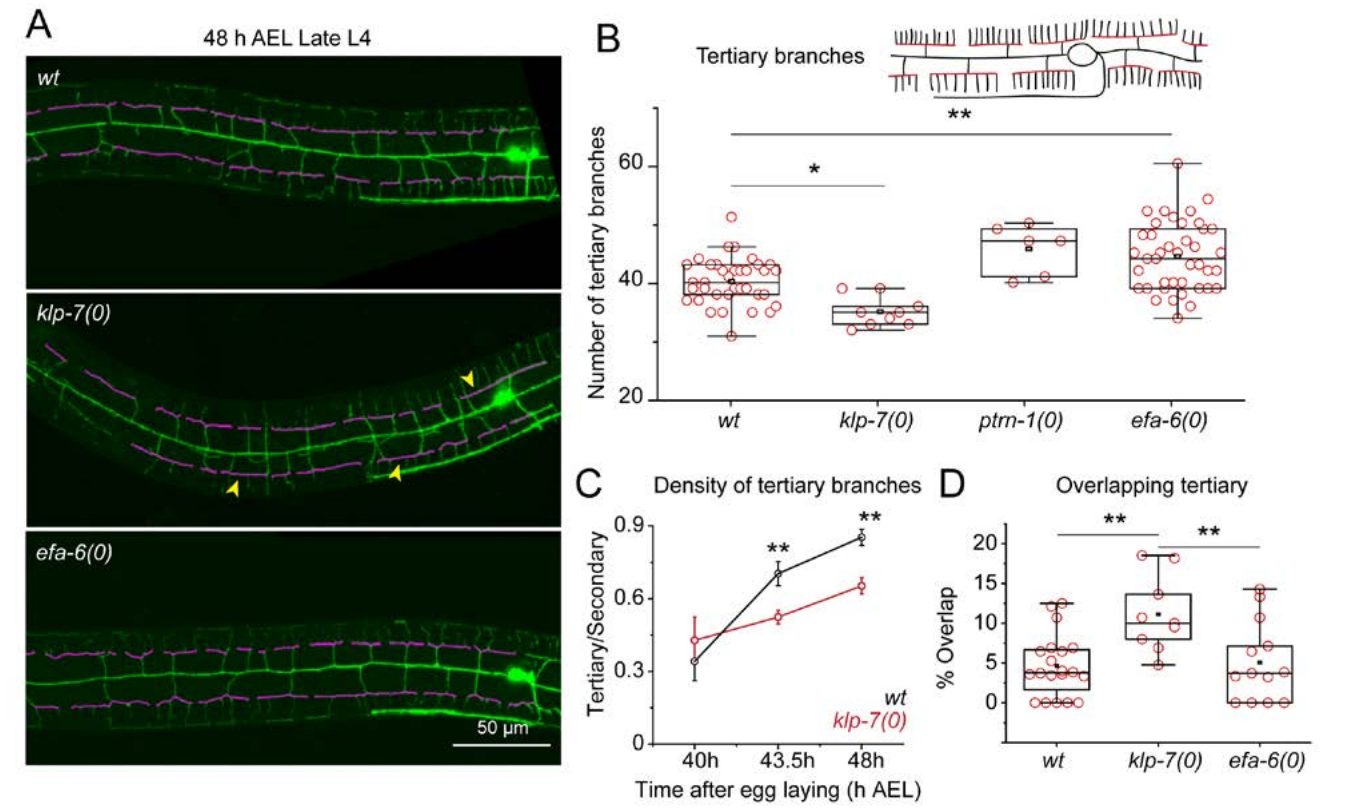
क. जीएफपी की प्रतिनिधि इमेजिस वन्य प्रकार (डब्ल्यूटी) जंतुओं में पीवीडी न्यूरॉन्स को व्यक्त करती हैं और माइक्रोट्यूब्यूल रेगुलेटर्स के कार्य उत्परिवर्ती की हानि, *केएलपी-7, पीटीआरएन -1,* और ईएफए-6 48 एच एईएल पर डेंड्राइट आर्बर में कोई बड़ा दोष नहीं है। **ख.** द्वितीयक शाखाओं का परिमाणीकरण *केएलपी-7(0),* और *ईएफए-6(0)* उत्परिवर्ती में 48 एच एईएल की तुलना में वृद्धि दर्शाता है। **ग.** पीवीडी न्यूरॉन के विकास के दौरान *केएलपी-7(0)* में द्वितीयक शाखा घनत्व में वृद्धि देखी गई। डेटा को माध्य + एसईएम के रूप में दर्शाया जाता है और एनोवा और तुकी की तुलना का उपयोग करते हुए तुलना की जाती है। पी<0-05*, और 0.01**। **घ.** डब्ल्यूटी और *केएलपी-7(0)* जंतुओं के पीवीडी न्यूरॉन्स में रिपोर्टर ईबीपी-2:: जीएफपी द्वारा चिह्नित गतिशील माइक्रोट्यूबल का स्थानीयकरण. **ड.-च.** ईबीपी -2:: जीएफपी के एक्सॉन, प्रमुख डेन्ड्राइट, और डब्ल्यूटी (ड.) और *केएलपी -7 (0)* (च) पीवीडी न्यूरॉन्स के मामूली डेंड्राइट के काइमोग्राफ। एफ पैनल में प्रतिनिधित्व किए गए *केएलपी-7 (0)* उत्परिवर्ती न्यूरॉन्स के माध्यमिक डेंड्राइट्स (माध्यमिक- प्रमुख) में अतिरिक्त कॉमेट्स देखे गए थे। कोशिका भित्ति से दूर और कोशिका भित्ति की ओर जाने वाले कॉमेट्स को क्रमशः प्लस एंड आउट (हरे निशान) और माइनस एंड आउट (लाल निशान) के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। **छ.** ईबीपी-2:: जीएफपी कॉमेट्स के प्रतिशत का परिमाणीकरण माइनस और प्लस एंड आउट अभिविन्यास में माध्य + एस.डी. के रूप में दर्शाया गया है। एनोवा और तुकी के परीक्षण का उपयोग करते हुए साधनों की तुलना की गई। पी<0-05*, और 0.001***

पीवीडी मेनोरा की उचित टाइलिंग और उच्च क्रम शाखाओं के गठन के लिए केएलपी -7 आवश्यक है

जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है, हमने *केएलपी-7 (0)* उत्परिवर्ती में असमान तृतीयक शाखाओं का अवलोकन किया। *ईएफए-6 (0)* के विपरीत, *केएलपी-7 (0)* में माध्यमिक शाखाओं में कोई या असामान्य तृतीयक नहीं बनाया गया। विपथन तृतीयक शाखाओं में इसके साथ जुड़ी कई माध्यमिक शाखाए थीं (चित्र 3 क)।

हमने साइटोस्केलेटल नियामकों (चित्र 3 ख) के उत्परिवर्ती में तृतीयक शाखाओं की कुल संख्या का अनुमान लगाया। वन्य प्रकार की तुलना में, *केएलपी-7* उत्परिवर्ती के नुकसान में तृतीयक की संख्या कम थी, और ईएफए-6 नल उत्परिवर्ती में तृतीयक शाखाओं की संख्या अधिक थी। *पीटीआरएन-1(0)* ने वन्य प्रकार (चित्र 3 ख) के लिए तृतीयक शाखाओं की तुलनीय संख्या दिखाई। साथ ही, *केएलपी-7(0)* उत्परिवर्ती की तुलना में *केएलपी-7(0)* उत्परिवर्ती में प्रति माध्यमिक उपस्थित तृतीयक की संख्या काफी कम थी, जो *केएलपी-7(0)* उत्परिवर्ती (चित्र 3ग) में विक्षिप्त तृतीयक के गठन का संकेत देती है। *केएलपी-7(0)* उत्परिवर्ती में लगभग 10 प्रतिशत परिपक्व माध्यमिक शाखाएं वन्य प्रकार या *ईएफए-6(0)* की तुलना में एक असामान्य तृतीयक धारण करती हैं, जहां कई जंतुओं के पास कोई असामान्य तृतीयक नहीं था (चित्र 3 घ)।

पिछले अध्ययनों में पीवीडी न्यूरॉन्स की तृतीयक शाखाओं के रीमॉडेलिंग में एफ-एक्टिन की भूमिका पाई गई है। एफ-एक्टिन एमआईजी-14/डब्ल्यूएनटीलेस, केपीसी-1, नेट्रिन-डीसीसी सिग्नलिंग और फ्लेमिंगो जैसे विभिन्न प्रभावकारी अणुओं के लिए डाउनस्ट्रीम है। जबकि, यह स्पष्ट नहीं है कि केएलपी-7 तृतीयक शाखाओं को कैसे प्रभावित कर सकता है।



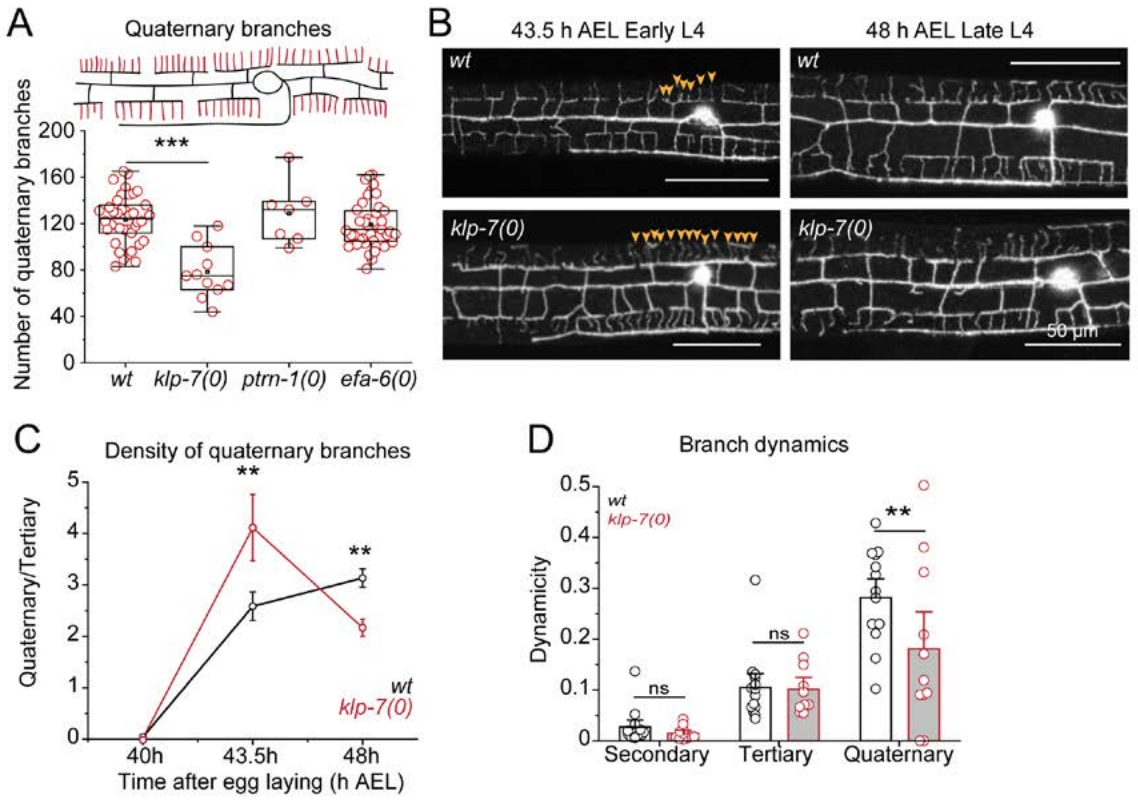
चित्र 3. तृतीयक शाखा विकास में माइक्रोट्यूबल नियामकों का प्रभाव।

क. तृतीयक शाखाओं (मैजेंटा) में डब्ल्यूटी हाइलाइटिंग अंतर के साथ तुलना में *केएलपी-7*, और *ईएफए-6* के कार्य उत्परिवर्ती के नुकसान में जीएफपी द्वारा लेबल किए गए पीवीडी आर्बर की प्रतिनिधि इमेजिस। **ख.** डब्ल्यूटी, *केएलपी-7(0)*, *पीटीआरएन-1(0)* और ईएफए-6(0) जंतुओं में तृतीयक शाखाओं की कुल संख्या का परिमाणीकरण। एनोवा और तुकी के परीक्षण का उपयोग करते हुए साधनों की तुलना की गई। पीढ<0-05*, और 0.01** **ग.** पीवीडी न्यूरॉन्स के विकास के दौरान ओवरलैप में वृद्धि के कारण *केएलपी-7(0)* उत्परिवर्ती में प्रति माध्यमिक तृतीयक शाखाओं का घनत्व कम हो गया। डेटा को मीन + एसईएम के रूप में दर्शाया जाता है और एनोवा और तुकी की तुलना का उपयोग करते हुए तुलना की जाती है। पी<0-01** **घ.** ओवरलैप दिखाने वाली तृतीयक शाखाओं का प्रतिशत डब्ल्यूटी, *केएलपी-7(0)*, और *ईएफए-6(0)* न्यूरॉन्स के प्रमुख डेंड्राइट में परिमाणित परिपक्व माध्यमिक (तृतीयक बनाना) की संख्या के साथ सामान्यीकृत किया गया था। एनोवा और तुकी के परीक्षण का उपयोग करते हुए साधनों की तुलना की गई। पी<0-01**

तृतीयक शाखाओं के साथ-साथ, *केएलपी-7* के नुकसान के कारण चतुर्धातुक शाखा गठन काफी प्रभावित हुआ था। हमने *केएलपी-7*, *पीटीआरएन-1*, और *ईएफए-6* उत्परिवर्ती में चतुर्धातुक शाखाओं की कुल संख्या का अनुमान लगाया है (चित्र 4 क)। जबकि *पीटीआरएन-1(0)* और *ईएफए-6(0)* में चतुर्धातुक शाखाओं की संख्या वन्य प्रकार की तुलना में थी, यह *केएलपी-7 (0)* उत्परिवर्ती में 48 एच एईएल में काफी कम हो गई थी (चित्र 4 क)। आश्चर्यजनक रूप से, *केएलपी-7(0)* में पहले के विकास समय बिंदु (43.5 एच एईएल) पर चतुर्धातुक शाखाओं की संख्या वन्य प्रकार की तुलना में काफी अधिक थी (चित्र 4 ख)। यह प्रति तृतीयक चतुर्धातुक शाखाओं के घनत्व में भी परिलक्षित होता है जो वन्य प्रकार की तुलना में *केएलपी-7 (0)* में 43.5 एच एईएल पर अधिक और 48 एच एईएल पर कम था (चित्र 4 ग)। लाइव इमेजिंग प्रतिमान में वन्य प्रकार में चतुर्धातुक शाखाओं की वृद्धि और वापसी को दिखाया गया। इन शाखाओं की गतिशीलता *केएलपी-7 (0)* (चित्र 4 घ) में कम हो गई थी।

हम अनुमान लगाते हैं कि चतुर्धातुक शाखाएं द्वि-चरणीय तरीके से बढ़ती हैं, जिसमें तेजी से विकास के चरण होते हैं और उसके बाद धीमी वृद्धि होती है। धीमी चरण शाखाओं को उचित मार्गदर्शन परिसर के साथ रखने के लिए एक अंशांकन है। यह संभव है कि *केएलपी-7 (0)* उत्परिवर्ती न्यूरॉन्स में चतुर्धातुक के रूप में अस्थिर प्रोटूशियंस होते हैं जो स्थिर माइक्रोट्यूबल या एक्टिन की कमी या दोनों के संयोजन के कारण स्थिर नहीं होते हैं। वैकल्पिक रूप से, चतुर्धातुक गठन के लिए आवश्यक डीएमए -1 और एचपीओ -30 के रिसेप्टर कॉम्प्लेक्स को गलत तरीके से या गलत तरीके से स्थानांतरित किया जा सकता है।

हालांकि पीवीडी न्यूरॉन्स की तृतीयक और चतुर्धातुक शाखाओं में माइक्रोट्यूबल वितरण का दस्तावेजीकरण नहीं किया गया है, यह संभव है कि *केएलपी-7 (0)* उत्परिवर्ती में माइक्रोट्यूबल



चित्र 4. उच्च क्रम शाखाओं के विकास में माइक्रोट्यूबल नियामकों का प्रभाव।

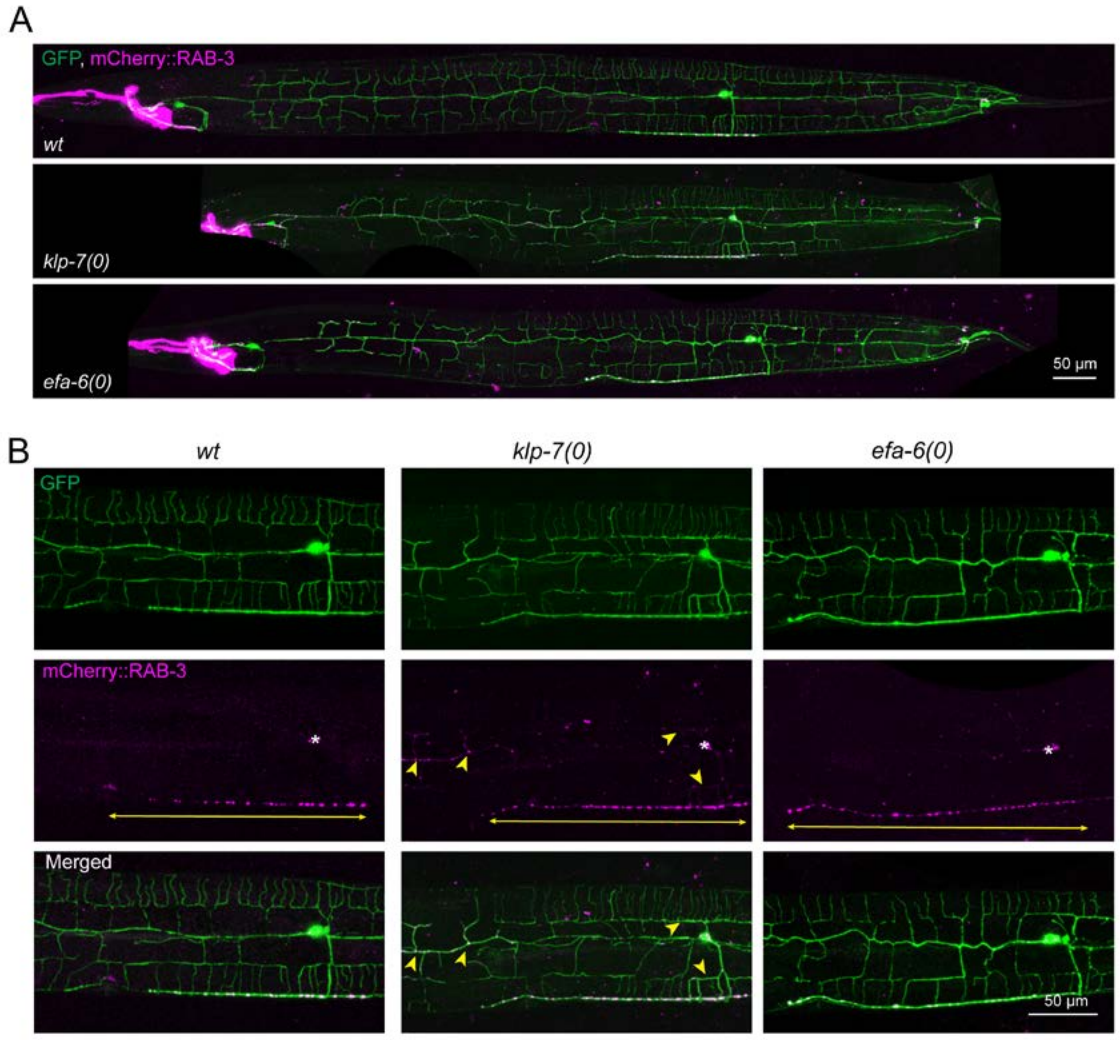
क. डब्ल्यूटी, *केएलपी-7(0), पीटीआरएन-1(0)*, और *ईएफए-6(0)* पशुओं के पीवीडी न्यूरॉन्स की चतुर्धातुक शाखाएं परिमाणित हैं। एनोवा और तुकी के परीक्षण का उपयोग करते हुए साधनों की तुलना की गई। पी<0.001***। **ख.** विकास के प्रारंभिक और परिपक्व चरणों में डब्ल्यूटी और *केएलपी-7(0)* के पीवीडी न्यूरॉन्स की प्रतिनिधि इमेजिस। चतुर्धातुक शाखाओं (पीले तीर के निशान) में एक अंतर परिवर्तन डब्ल्यूटी और *केएलपी-7(0)* पीवीडी न्यूरॉन्स में देखा गया था। **ग.** चतुर्धातुक शाखाओं के घनत्व को विभिन्न विकासात्मक चरणों में *केएलपी-7(0)* उत्परिवर्ती में बदल दिया गया था। एनोवा और तुकी के परीक्षण का उपयोग करते हुए साधनों की तुलना की गई। पी<0.01**। **घ.** शाखाओं की गतिशीलता का अनुमान डब्ल्यूटी और *केएलपी-7(0)* न्यूरॉन्स में न्यूरॉन्स की लाइव इमेजिंग से लगाया गया था। *केएलपी-7(0)* उत्परिवर्ती ने विकास के दौरान डब्ल्यूटी की तुलना में कम गतिशील चतुर्धातुक शाखाएं दिखाईं।

स्थिरीकरण तृतीयक में साइटोस्केलेटल संविधान को बदल सकता है और इस तरह इसका गठन हो सकता है। इसके अलावा, अन्य माइक्रोट्यूबल रिपोर्टरों का उपयोग करते हुए हम इस अवलोकन को मान्य करेंगे। *केएलपी-7(0)* में एक्टिन साइटोस्केलेटन की विशेषता ज्ञात करने से इस परिकल्पना का परीक्षण करने में मदद मिलेगी।

केएलपी-7 पीवीडी न्यूरॉन्स में एक्सॉन-डेंड्राइट विभाजित करने को निर्धारित करता है

पिछले अध्ययनों ने काइनेसिन-13 के नुकसान के परिणामस्वरूप डेंड्राइट्स को एक्सॉन जैसी पहचान में परिवर्तित किया है। हमने एक्सोनल कार्गो रिपोर्टर, एमचेरी:: आरएबी-3 का उपयोग करते हुए पीवीडी न्यूरॉन्स में भी इसी तरह के अवलोकन किए। यह रिपोर्टर केवल वन्य प्रकार के न्यूरॉन्स के एक्सॉन में मौजूद होता है जबकि केएलपी-7 कार्य के नुकसान में, एमचेरी:: आरएबी-3 को द्वितीयक, तृतीयक और कभी-कभी चतुर्धातुक डेंड्राइट्स (चित्र 5क-ख) के लिए गलत स्थान दिया गया था। यह डेंड्रो-एक्सोनल रूपांतरण टैक्सोल उपचारित विकासशील न्यूरॉन्स के अवशेष के तौर पर होता है।

चूंकि समग्र वृक्ष के समान आकारिकी को बनाए रखा जाता है, यह संभव है कि *केएलपी-7 (0)* उत्परिवर्ती में पीवीडी के न्यूरिटोजेनेसिस के दौरान, स्थिर माइक्रोट्यूबल अक्षीय कार्गो को डेंड्राइट्स में गलत तरीके से निर्देशित करती हैं। दूसरी ओर, *ईएलए-6* के नुकसान के कारण एमचेरी:: आरएबी-3 का



चित्र 5. *केएलपी-7(0)* उत्परिवर्ती में एक्सॉन-डेंड्रिटिक कंपार्टमेंटलाइजेशन का नुकसान।

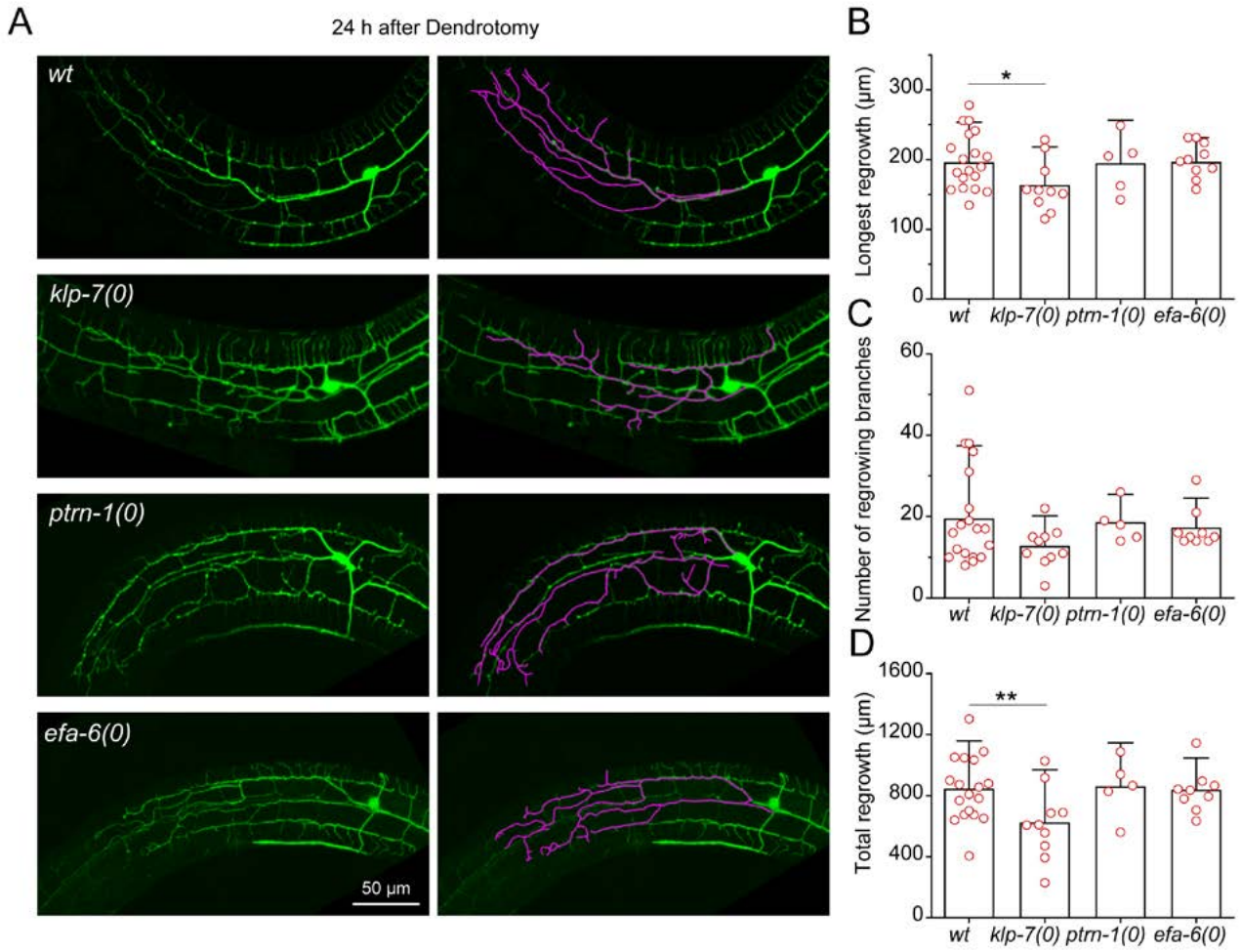
क-ख. पीवीडी न्यूरॉन्स के प्रतिनिधि चित्र (क) जीएफपी और एमचेरी को व्यक्त करते हुए:: आरएबी -3 डब्ल्यूटी, *केएलपी -7 (0),* और *ईएफए -6 (0)* जंतुओं को समीपस्थ आर्बर (ख) के आवर्धित दृश्य के साथ। *केएलपी-7(0)* उत्परिवर्ती के डेंड्राइट्स के लिए सिनेप्टिक मार्कर एमचेरी:: आरएबी-3 के गलत स्थानीयकरण पर ध्यान दें। आरएबी -3 के डेंड्रिटिक पंक्टा को पीले तीर के साथ चिह्नित किया गया है जबकि आरएबी -3 के अक्षीय वितरण को पीले तीर द्वारा दर्शाया गया है।

डेंड्राइट्स में गलत स्थानीकरण नहीं हुआ (चित्र 5क-ख)। यह संकेत करता है कि माइक्रोट्यूबल स्थिरीकरण एक्सॉन-डेंड्राइट ध्रुवीयता के नुकसान का कारण नहीं हो सकता है। वैकल्पिक रूप से, प्रकल्पित एक्सॉन में माइक्रोट्यूबल स्थिरता एक्सॉन प्रारंभिक खंड में टीआरआईएम46, यूएनसी -44 (एंकिरिन) द्वारा प्रसार अवरोध के गठन को सुनिश्चित करती है जो कि *केएलपी-7 (0)* कार्य के नुकसान में बदल सकती है। यूएनसी-44 के एक रिपोर्टर का उपयोग करते हुए हम इस परिकल्पना का परीक्षण करेंगे।

डेंड्राइट पुनर्जनन में साइटोस्केलेटल नियामकों की भूमिका

विकास के अलावा, डेंड्राइट तीव्र नैदानिक स्थितियों में व्यापक रीमॉडेलिंग से गुजरते हैं। हालांकि डेंड्राइट पुनर्जनन पारंपरिक एक्सॉन पुनर्जनन पथों से स्वतंत्र है, इस प्रक्रिया में एकेटी, आरओआर और डब्ल्यूएनटी प्रभावकों जैसे काइनेसिस को निहित किया गया है। परीक्षण किए गए विभिन्न साइटोस्केलेटल नियामकों में, डेंड्राइट पुनर्जनन के लिए पैट्रोनिन और रैकजीटीपेस आवश्यक हैं। जबकि, यह स्पष्ट नहीं है कि डेंड्राइट पुनर्जनन के लिए साइटोस्केलेटल आवश्यकताएं क्या हैं।

आगे की जांच करने के लिए, हमने एक लेजर असिस्टेड ट्रांसेक्शन का उपयोग करते हुए प्रमुख डेंड्राइट को अलग कर दिया और 24 घंटों के बाद इनका अवलोकन किया। हमने इस प्रतिमान (चित्र 6 क) में *केएलपी-7(0),* पीटीआरएन-1(0), और *ईएफए-6(0)* उत्परिवर्ती का परीक्षण किया। वन्य प्रकार के कृमियों में, प्रमुख डेंड्राइट व्यापक गैर-स्टीरियोटाइप शाखाओं के साथ पुनः उत्पन्न होते हैं, कटे हुए प्राथमिक के समीपस्थ और बाहर के वर्गों के



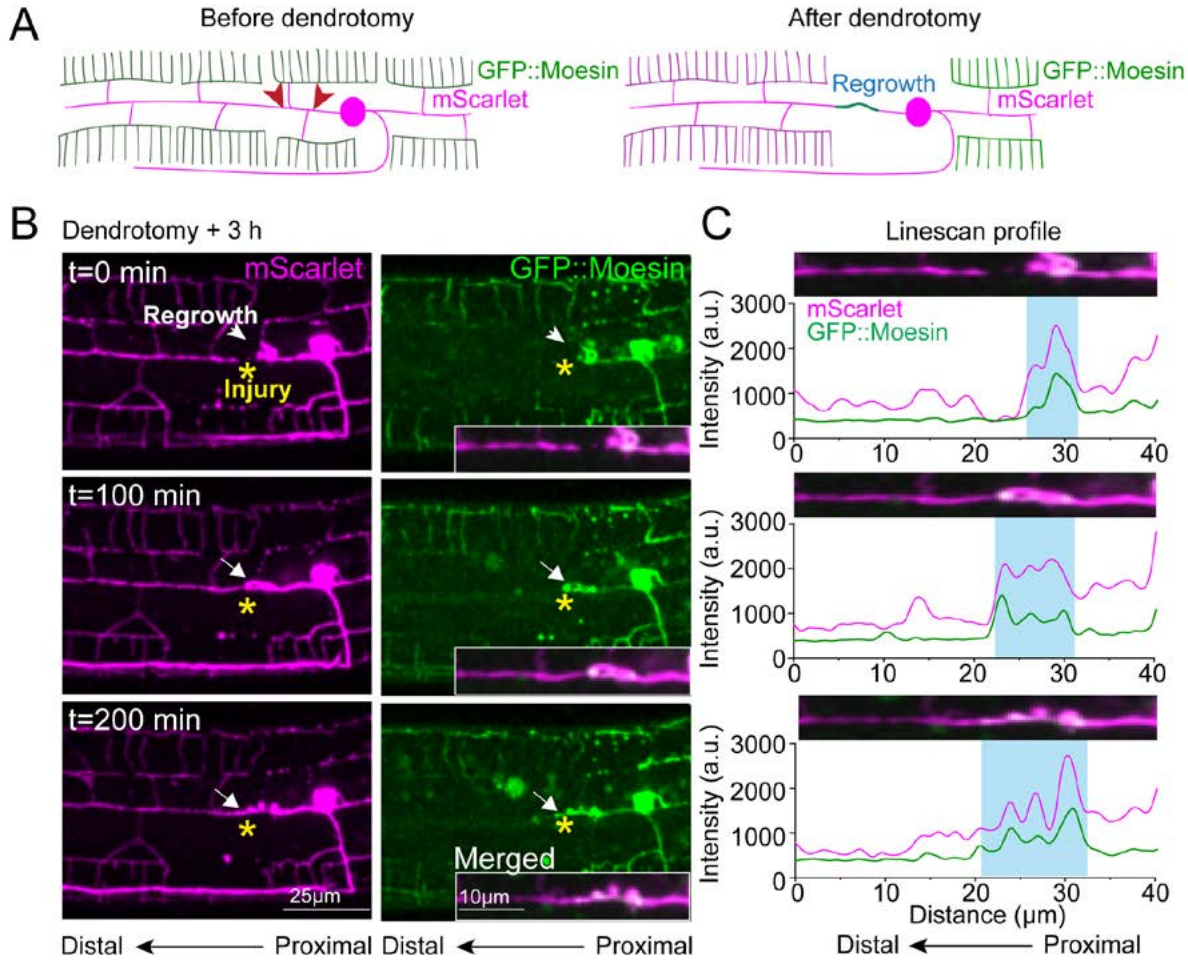
चित्र 6: डेंड्राइट पुनर्जनन में साइटोस्केलेटल नियामकों की भूमिका।

क. डब्ल्यूटी, *केएलपी-7(0), पीटीआरएन-1(0),* और *ईएफए-6(0)* जंतुओं में पीवीडी न्यूरॉन्स के पुनर्जीवित प्रमुख डेंड्राइट की प्रतिनिधि इमेजिस। दाईं ओर, मैजेंटा निशान संबंधित उत्परिवर्ती में पुनर्जीवित आर्बर का प्रतिनिधित्व करते हैं। **ख-घ.** डेंड्राइट पुनर्जनन को साइटोस्केलेटल उत्परिवर्ती में सबसे लंबे समय तक पुनर्वृद्धि (ख), पुनर्वृद्धि वाली शाखाओं की संख्या (ग), और कुल पुनर्जीवित आर्बर (घ) के रूप में निर्धारित किया जाता है। डेटा को माध्य + एस. डी. के रूप में दर्शाया जाता है और माध्य मानों की तुलना एनोवा और फिशर के परीक्षण का उपयोग करते हुए की गई। पी<0.05*, और 0.01**

बीच पुनः संयोजन, और तृतीयक शाखाओं के बीच पुनः संयोजन। परीक्षण किए गए उत्परिवर्ती के बीच, *केएलपी-7(0)* ने एक कम पुनर्जीवित आर्बर (चित्र 6 क) दिखाया।

सबसे लंबे समय तक पुनर्जीवित शाखा की मात्रा और सभी पुनरुत्पादित शाखाओं के योग से *केएलपी-7 (0)* उत्परिवर्ती पृष्ठभूमि में वन्य प्रकार, *पीटीआरएन-1 (0),* और ईएफए-6 (0) की तुलना में कमी दिखाई गई (चित्र 6 ख, 6 घ) सभी माइक्रोट्यूबल उत्परिवर्ती में पुनः बढ़ने वाली शाखाओं की संख्या कम करने की प्रवृत्ति थी (चित्र 6 ग)। हम उनकी भूमिकाओं को समझने के लिए माइक्रोट्यूब्यूल रिपोर्टर्स के साथ आगे इसकी विशेषता ज्ञात करेंगे।

हमने पाया कि रैकजीटीपेस, सीईडी-10 डेंड्राइट पुनर्जनन के लिए आवश्यक है। सीईडी-10 एक्टिन और माइक्रोट्यूबल दोनों हेतु एक जीटीपेस अपस्ट्रीम है। डेन्ड्राइट पुनर्जनन के दौरान एक्टिन के संगठन को समझने के लिए, हमने पीवीडी न्यूरॉन में ट्रांसजेनिक व्यक्त जीएफपी:: मोइसिन की खोज की। बिना घायल हुए वाले न्यूरॉन्स में, जीएफपी:: मोइसिन उच्च क्रम के डेंड्राइट्स में अधिकतर देखने योग्य होता है (चित्र 7 क)। प्रमुख डेन्ड्राइट को विच्छेदित करने के बाद, हमने 3 घंटे के अंदर जीएफपी:: मोइसिन की तीव्रता में भारी कमी देखी गई (चित्र 7 क-ख)। इसके अलावा, हमने डेन्ड्राइट के बढ़ते अंत में जीएफपी:: मोइसिन का संवर्धन पाया (चित्र 7क-ख)। इससे संकेत मिलता है कि पुनर्वृद्धि के लिए एफ-एक्टिन टर्नओवर आवश्यक है। इस अभिकर्मक का उपयोग करते हुए, हम अन्य साइटोस्केलेटल नियामकों का परीक्षण करेंगे।



चित्र 7. पीवीडी न्यूरॉन्स के पुनर्जीवित डेंड्राइट्स में एफ-एक्टिन संवर्धन।

क. डेंड्रोटॉमी से पहले और बाद में पीवीडी न्यूरॉन्स में व्यक्त जीएफपी:: मोइसिन और एमस्कार्लट के वितरण का योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व। जीएफपी:: मोइसिन पीवीडी न्यूरॉन के उच्च क्रम के डेन्ड्राइट में मौजूद फिलामेंटस एक्टिन (एफ-एक्टिन) का एक रिपोर्टर है। **ख-ग.** 3 घंटे के बाद डेंड्रोटॉमी (पीला तारांकन) पर कटे हुए डेंड्राइट से रीग्रोथ (सफेद तीर, लाइनस्कैन में हाइलाइट किया गया) में एफ-एक्टिन का संवर्धन। डेंड्राइट्स के बाहर के कटे हुए हिस्से में एफ-एक्टिन में देखने योग्य कमी पर ध्यान दें।

प्रकाशन:

1. धर्मेंद्र पुरी, कीर्तना पोन्निया, कस्तूरी बिस्वास, अत्रेयी बासु, स्वागता डे, एरिक लुंडक्विस्ट, और अनिंद्य घोष-रॉय' (2021) डब्ल्यूएनटी सिग्नलिंग इस्टेबिलिश द माइक्रोट्यूबल पोलेरिटी इन न्यूरॉन थ्रू रेगुलेशन ऑफ काइनेसिन-13. जर्नल ऑफ सेल बायोलॉजी, 220 (9): ई202005080. डीओआई: 10.1083/jcb.202005080.

2. स्वागता डे', और अनिंद्य घोष-रॉय' (2021) इन विवो एसेसमेंट ऑफ माइक्रोट्यूब्यूल डायनेमिक्स एंड ओरिएंटेशन इन कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस न्यूरॉन्स. जर्नल ऑफ विजुअलाइज़्ड एक्सपेरिमेंट्स, (177), ई62744। डीओआई: 10.3791/62744.

3. हरजोत कौर बराड़, स्वागता डे, स्मृति भारद्वाज, देवाशीष पांडे, पल्लवी सिंह, शिरशेंदु डे, अनिंद्य घोष-रॉय' (2021) डेंड्राइट रिजनरेशन इन सी. एलिगेंस इज कंट्रोल्ड बाय द आरएसी जीटीपेस सीईडी-10 एण्ड द रोजीईएफ टीआईएएम-1. पीएलओएस जेनेटिक्स, 18(3):ई1010127. डीओआई: 10.1371/journal.pgen.1010127.

प्रस्तुतीकरण

- स्वागता डे: कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस के पीवीडी न्यूरॉन्स में काइनेसिन-13 आश्रित डेंड्राइट आर्बराइजेशन। आभासी, न्यूरॉन्स का साइटोस्केलेटन और ग्लिया वेबिनार। मार्च 2022.
- स्वागता डे: काइनेसिन-13 कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस के पीवीडी न्यूरॉन्स में डेंड्राइट्स के विकासात्मक छंटाई को नियंत्रित करता है। वर्चुअल, 2021 डोरस्टेप मीटिंग: द सेल बायोलॉजी ऑफ न्यूरोडीजेनेरेशन एंड रिपेयर, नवंबर 2021
- स्वागता डे: काइनेसिन-13 वृक्ष के समान शाखाओं की वृद्धि और छंटाई को नियंत्रित करता है। वर्चुअल, इंडिया एलायंस एनुअल कॉन्क्लेव 2021, अक्तूबर 2021
- स्वागता डे, नीतीश कुमार, अनिंद्य घोष-रॉय: पीवीडी न्यूरॉन के विकास के दौरान डेंड्राइटिक शाखा रीमॉडेलिंग का काइनेसिन-13 मध्यस्थ विनियमन। वर्चुअल, 23वीं अंतरराष्ट्रीय कृमि बैठक 2021, जून 2021
- स्वागता डे: "न्यूरॉन सिद्धांत" का पुनरीक्षण: लाइव इमेजिंग से अंतर्दृष्टि। वर्चुअल, न्यूरोफेम इंडिया 2021. अप्रैल 2021

निधिकरण:

यह कार्य 2020 में प्रदान की गई डीबीटी/वेलकम ट्रस्ट इंडिया एलायंस अर्ली केरियर फैलोशिप एआई/ई/18/1/504331 द्वारा समर्थित है।

पुरस्कार

ज़ीमस्पमिवैबिपमदबमण्बवउ (2021) की रु365 इंडियन वुमेन इनस्टेम श्रृंखला में विशेष रुप से प्रदर्शित

प्रमुख अनुसंधान कार्यक्रम

डेमेंशिया विज्ञान कार्यक्रम

(एक राष्ट्रीय स्तर का अनुसंधान कार्यक्रम जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा समन्वित)

द्वारा समन्वित राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र द्वारा समन्वित

डिमेंशिया एक विनाशकारी स्मृति में कमी आने की स्थिति है। इनमें से अधिकांश मामलों में अल्जाइमर रोग (एडी) होता है। एडी एक न्यूरो डीजेनेरेटिव स्थिति है। रोग के उन्नत चरणों में, स्मृति में गंभीर कमी हो जाती है और मस्तिष्क के अन्य कार्यों में हानि देखी जाती है। एडी के अलावा, अन्य मनोभ्रंश स्थितियां जैसे संवहनी मनोभ्रंश, लेवी बॉडी के साथ मनोभ्रंश, और फ्रंटो टेम्पोरल लोब मनोभ्रंश भी हैं। अनुमानों के अनुसार, आने वाले दशकों में मनोभ्रंश के मामलों की संख्या में जबरदस्त वृद्धि होने की संभावना है। इनमें से अधिकांश मामले भारत जैसे निम्न और मध्यम आय वाले देशों में होने की उम्मीद है। इससे स्वास्थ्य सेवा प्रणाली के साथ-साथ समाज पर बोझ काफी बढ़ सकता है।

एडी सहित मनोभ्रंश के विभिन्न पहलुओं को समझने की तत्काल आवश्यकता महसूस की गई। इसके लिए, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र एक डीबीटी-निधिकरण व्यापक और बहु-केंद्रित मनोभ्रंश विज्ञान कार्यक्रम का समन्वय कर रहा है, जिसका उद्देश्य घटना, व्यापकता, बायोमार्कर और जोखिम और सुरक्षात्मक कारकों के बारे में डेटा एकत्र करना है। इस कार्यक्रम में मूल वैज्ञानिकों के साथ-साथ देश भर के ग्रामीण और अस्पताल स्थलों के चिकित्सक भी शामिल हैं। भाग लेने वाले सभी स्थानों पर मनोभ्रंश के निदान और उसके वर्गीकरण के लिए मजबूत और समान मानदंड का उपयोग किया जाता है। इन मानदंडों को अंतरराष्ट्रीय स्तर पर स्वीकार किया जाता है, और भारतीय संदर्भ के लिए अनुकूलित और मान्य किया गया है। यह उम्मीद की जाती है कि अध्ययन के परिणाम बुजुर्ग आबादी में इस प्रमुख संज्ञानात्मक विकार हेतु राष्ट्रीय स्तर की नीतियों के निर्माण में मदद कर सकते हैं।

मनोभ्रंश विज्ञान कार्यक्रम में भाग लेने वाले संस्थान (वर्णानुक्रम में व्यवस्थित) हैं:

1. अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली
2. बांगुर इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूरो साइंसेस, कोलकाता
3. कलकत्ता विश्वविद्यालय, कोलकाता
4. इंक्लेन ट्रस्ट इंटरनेशनल, नई दिल्ली
5. राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर
6. नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ मेंटल हेल्थ एंड न्यूरो साइंसेस, बेंगलुरु
7. नॉर्थ इस्टर्न इंदिरा गांधी रीजनल इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थ एंड मेडिकल साइंसेस, शिलॉन्ग
8. श्री चित्रा तिरुनाल आयुर्विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुवनंतपुरम

निदेशक, एनबीआरसी, डॉ. शिव शर्मा, एनबीआरसी, और डॉ. एन. के. अरोड़ा, इनक्लेन ट्रस्ट इंटरनेशनल के साथ सह-समन्वयक के रूप में कार्यक्रम का समन्वय कर रहे हैं।

एनबीआरसी फ्लैगशिप कार्यक्रम: जीवनकाल में सामान्य मानसिक विकारों (सीएमडी) का तुलनात्मक मानचित्रण

समन्वयक (पदेन, निदेशक / प्रभारी निदेशक एनबीआरसी): प्रोफेसर प्रवत मंडल

पीआई (ब्रेन इमेजिंग): डॉ. अर्पण बनर्जी और डॉ. दीपांजन रॉय

पीआई (जैव-बैंकिंग और आनुवंशिक विश्लेषण): डॉ. शिव कुमार शर्मा और डॉ. अनिंद्य घोष रॉय

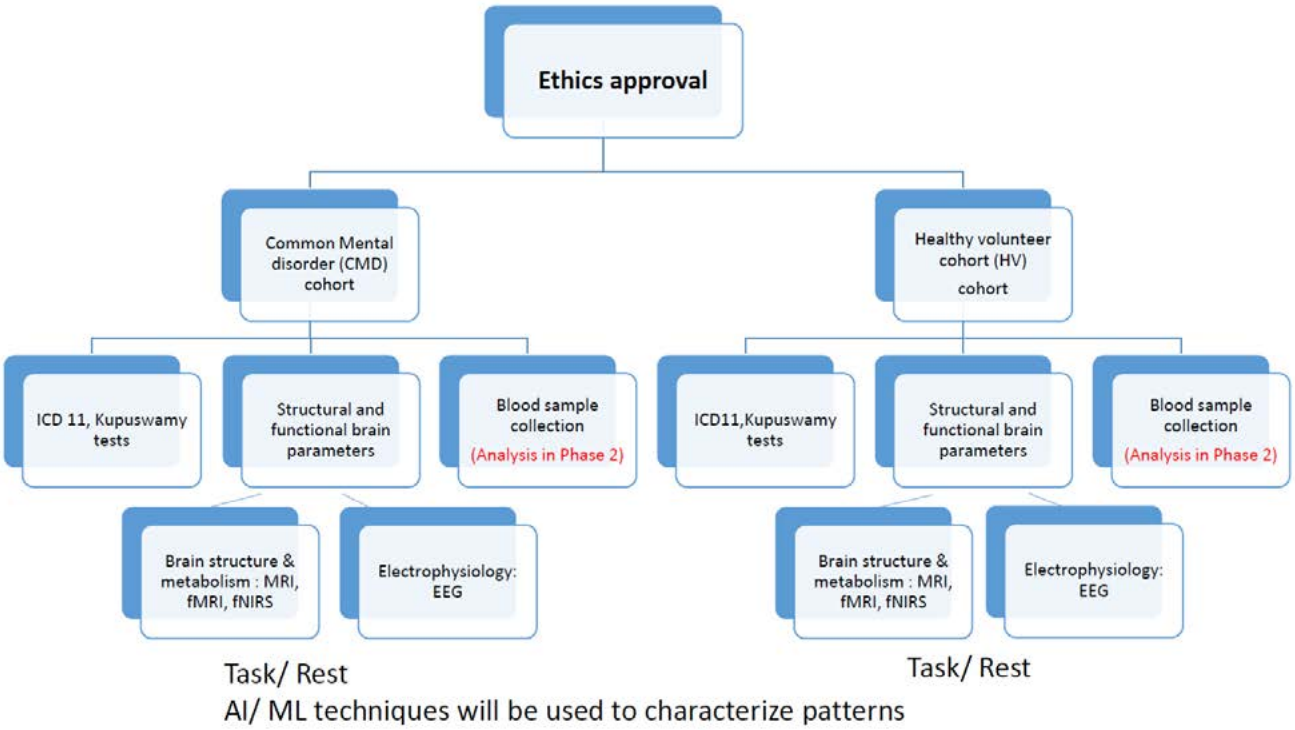
एनबीआरसी ने भारत के सामान्य मानसिक विकारों (सीएमडी) के मस्तिष्क मानचित्रण के लिए अपने फ्लैगशिप कार्यक्रम के समर्थन में जैव प्रौद्योगिकी विभाग से निधि प्राप्त की है। चरण 1 में परियोजना में समूहों के निर्माण द्वारा मस्तिष्क इमेजिंग और जैविक नमूने का संग्रह और चिंता, अवसाद, द्विध्रुवी य बाइपोलर और अभिघातजन्य तनाव के बाद होने वाले विकार (पीटीएसडी) से इमेजिंग फेनोटाइप की पहचान करना शामिल है - इसे एक साथ में सीएमडी के रूप में परिभाषित किया गया है। चरण 2 में, परियोजना में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस / मशीन लर्निंग टूल्स द्वारा मस्तिष्क इमेजिंग और आण्विक फेनोटाइप को जोड़ना शामिल होगा। प्रमुख कार्यक्रम (चरण 1) के लक्ष्य निम्नलिखित हैं:

- **सामान्य और चिंता, अवसाद, ओसीडी और पीटीएसडी शामिल सामान्य मानसिक विकारों (सीएमडी)** के रोगियों में मस्तिष्क इमेजिंग (संरचनात्मक और कार्यात्मक) डेटा के एक नए बड़े डेटा भंडार का निर्माण करना, जहां एआई-आधारित तकनीकों को लंबे समय तक कार्यान्वित किया जा सकता है।
- आराम करने की स्थिति के दौरान मस्तिष्क के संरचनात्मक और कार्यात्मक नेटवर्क में परिवर्तन और सामान्य आबादी से एक पार-अनुभागीय वयस्क जीवन काल डेटा में प्राकृतिक उद्दीपन के साथ की मात्रा (**18-80 वर्ष** के बीच की आयु सीमा में)
- चिंता, अवसाद, सीओडी और पीटीएसडी सहित सीएमडी उप प्रकारों में संज्ञानात्मक हानि के विभिन्न इटियोलॉजी के बीच अंतर करने के लिए माप दंडों की पहचान।
- 18-80 वर्ष के बीच की आयु सीमा में सीएमडी के विभिन्न चरणों में मानसिक स्वास्थ्य उपायों के बीच संबंध निकालने के लिए पूर्वानुमान प्रतिगमन आधारित मॉडल और मस्तिष्क कनेक्टिविटी पैटर्न को ओवरलैप करना
- चरण 2 में आनुवंशिक विश्लेषण के लिए एक बायोबैंक बनाने के लिए रक्त के नमूनों का संग्रह

फ्लैगशिप परियोजना राष्ट्र के लिए अत्यंत नैदानिक और अनुसंधान महत्व की है और उपचार और दवा की खोज में प्रभावी होगी। इस परियोजना द्वारा आबादी में मानक डेटा प्रदान किया जाएगा जो पिछले अध्ययनों तक अभिगम नहीं है और देश में प्रख्यात तकनीकी संस्थानों के विभिन्न शोधकर्ताओं के लिए एक महत्वपूर्ण संसाधन केंद्र है। इस परियोजना से अपेक्षित परिणाम निम्नलिखित हैं:

1. **सार्वजनिक डेटाबेस का निर्माण और प्रसार** जो 200 स्वस्थ स्वयंसेवकों और 200 मानसिक स्वास्थ्य प्रभावित रोगियों से आदर्श डेटा शामिल होगा।
2. **कई इमेजिंग व्युत्पन्न फिनोटाइप (आईडीपी)** जिसमें चरण 1 के अंत तक विशिष्ट मस्तिष्क संरचनाओं और उनके कनेक्शन के बारे में जानकारी शामिल है।
3. **चरण 1 में बायो-बैंक का निर्माण** जो स्वस्थ और रोगी प्रतिभागियों से रक्त के नमूनों को संग्रहीत करेगा। **चरण 2 में जीनोमिक डीएनए** को रक्त के नमूनों से तैयार किया जाएगा और बाद में पूरे जीनोम अनुक्रमण और विश्लेषण किया जाएगा।

कार्यान्वयन रोड मैप



वर्तमान स्थिति: नैतिकता प्रोटोकॉल प्राप्त, प्रक्रिया में स्वस्थ स्वयंसेवक समूह विकास, एमआरआई स्कैन और व्यवहार अध्ययन डिजाइन के लिए प्रोटोकॉल को अंतिम रूप दिया गया है।

प्रकाशन:

1. मजुमदार, जी., याजिन, एफ., बनर्जी, ए., और रॉय, डी. (2021). इमोशन डायनेमिक्स एज हायर हायरार्कियल बेसियन इंफेरेंस इन टाइम. सेरेब्रल कॉर्टेक्स (स्वीकृत).

2. मदन मोहन, वी. और बनर्जी, ए. (2022): ए परटुरबेटिव एप्रोच टू स्टडी इंफॉर्मेशन कम्युनिकेशन इन ब्रेन नेटवर्क्स. नेटवर्क न्यूरोसाइंस. (प्रेस में) https://direct.mit.edu/netn/article/doi/10.1162/netn_a_00260/111961

3. पाठक ए., रॉय, डी., और बनर्जी, ए. (2022ए): होल - ब्रेन नेटवर्क मॉडल्स: फ्रॉम फिजिक्स टू बेडसाइड: फ्रंटियर्स इन कम्प्यूटेशनल न्यूरोसाइंस. 16: 866517. doi:10.3389/fncom.2022.866517.

4. पाठक ए., शर्मा, वी., रॉय, डी., और बनर्जी, ए. (2022बी): बायोफिजिक्स मैकेनिज्म अंडरलेइंग कंपेंसेटरी प्रिसर्वेशन ऑफ न्यूरोनल सिंक्रोनी ओवर द एडल्ट लाइफस्पैन. कम्युनिकेशन्स बायोलॉजी 5 (1), 1-12. https://www.nature.com/articles/s42003-022-03489-4

5. शास्त्री, एन.सी., रॉय, डी., और बनर्जी, ए. (2022): स्टेबिलिटी ऑफ सेंसरीमोटर नेटवर्क स्कलप्ट्स द डायनेमिक रिपेर्टोरियर ऑफ रेस्टिंग स्टेट ओवर लाइफस्पैन. सेरेब्रल कॉर्टेक्स, 1-22 https://doi.org/10.1093/cercor/bhac133

6. मंडल, पी. के. और पेरी, जी. (2022): एडिटोरियल: स्वदेश: ए कम्प्रेहेंसिव प्लेटफॉर्म फॉर मल्टी मोंडाल डेटा एण्ड एनालाइटिक फॉर एडवांस्ड रिसर्च इन एल्जाइमर डिजीज एण्ड अदर ब्रेन डिस्ऑर्डर. जर्नल ऑफ अल्जाइमर डिजीज, 85, 1–5. DOI 10.3233/JAD-215354

7. थुवाल, के, बनर्जी, ए. और रॉय, डी. (2021): एपेरियोडिक एण्ड पेरियोडिक कम्पोनेंट्स ऑफ ऑनगोइंग ओसिलेटरी ब्रेन डायनेमिक्स लिंक डिस्टिंक्ट फंक्शनल एस्पेक्ट्स ऑफ कॉग्नाइजेशन एक्रॉस एडल्ट लाइफस्पैन. ईन्यूरो 8 (5) ENEURO.0224-21.2021; DOI: https://doi.org/10.1523/ENEURO.0224-21.2021

8. याजिन, एफ., दास, एम., बनर्जी, ए., और रॉय, डी. (2021). कंटेक्चुअल प्रीडिक्शन एरर रिऑर्गनाइज न्यूलिस्टिक एपिसोडिक मेमोरीज इन टाइम। वैज्ञानिक रिपोर्ट, 11(1), 12364. 1-17. https://www.nature.com/articles/s41598-021-90990-1

9. नस्कर, ए., वटिकोंडा, ए., डेको, जी., रॉय, डी., और बनर्जी, ए. (2021). मल्टीस्कैल डायनेमिक मीन फील्ड मॉडल (एमडीएमएफ) टू रिलेट रेस्टिंग स्टेट ब्रेन डायनेमिक्स विद लोकल कॉर्टिकल एक्साइटेटरी इंहिबिटरी न्यूरोट्रांसमिटर होमियोस्टेसिस. नेटवर्क न्यूरोसाइंस 5 (3), 757-782. https://direct.mit.edu/netn/article/doi/10.1162/netn_a_00197/100794/Multi-scale-dynamic-mean-field-model-MDMF-relates

10. घोष, पी., रॉय, डी., और बनर्जी, ए. (2021). साइको फिजिकल डेटा टू स्टडी द ब्रेन नेटवर्क मैकेनिज्म इंवोल्वड इन रिऑरिएंटिंग एटेंशन टू सैलिएंट इवेंट्स ड्युरिंग गोल-डायरेक्टेड विजुअल डिसक्रिमिनेशन एंड सर्च टास्क। डेटा इन ब्रीफ, 107020. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352340921003048#!

11. घोष, पी., रॉय, डी., और बनर्जी, ए (2021) ऑर्गनाइजेशन ऑफ डायरेक्टेड फंक्शनल कनेक्टिविटी अमंग नोड्स ऑफ वेंट्रल अटेंशन नेटवर्क रिवेल्स द कॉमन नेटवर्क मैकेनिज्म अंडरलाइंग सैलीएंसी प्रोसेसिंग एक्रॉस डिसटिंक्ट स्पेशियल एंड स्पेशियो-टेम्पोरल स्कैल्स। न्यूरोइमेज 231 (117869). https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811921001464?dgcid=rss_sd_all

12. दास, एम., सिंह, वी., उद्दीन, एल. क्यू., बनर्जी, ए., रॉय, डी. (2021) रिकॉन्फिगरेशन ऑफ डायरेक्टेड फंक्शनल कनेक्टिविटी अमंग ट्रिपल नेटवर्कस विद् एजिंग: कंसिडरिंग द रोल ऑफ थैलामो- कॉर्टिकल इंटरैक्शन। सेरेब्रल कॉर्टेक्स, 00: 1–17. https://doi.org/10.1093/cercor/bhaa334

13. रॉय, डी., और उद्दीन, एल. क्यू. एटिपिकल कोर-पेरिफेरी ब्रेन डायनेमिक्स इन ऑटिज्म। *नेटवर्क न्यूरो साइंस एमआईटी प्रेस.* https://doi.org/10.1162/netn_a_00181 (2021) Report prepared by Dr Arpan Banerjee, Scientist V, NBRC.

डॉ. अर्पण बनर्जी द्वारा तैयार किया गया

प्रकाशन, पेटेंट्स और प्रस्तुतीकरण

प्रकाशन

1. कुलकर्णी, एसएस; सभरवाल, वी; ष्योरन, एस; बासु एस; मात्सुमोतो, के; हिसामोतो, एन; घोश-रॉय, ए एंड कौषिक, एसपी. (2019) यूएनसी-16/जेआईपी3 नेगेटिवली रेगुलेट्स एक्टिन डायनेमिक्स डिपेंडेट ऑन डीएलके-1 एंड माइक्रोट्यूबल डायनेमिक्स इंडिपेंडेंट ऑफ डीएलके-1 इन रिजनरेटिंग न्यूरोंस. (जेनेटिक्स) https://doi.org/10.1093/genetics/iyab139

2. बासु, ए; डे, बेहरा, एस, भारद्वाज, एस; डे, एस; एंड घोश-रॉय, ए. (2021), रेगुलेषन ऑफ यूएनसी-40/डीसीसी एंड यूएनसी-6 / नेट्रिन बाय डीएएफ-16 प्रोमोट्स फंक्षनल रिराइटिंग ऑफ द इंर्जड एक्सोन. (डेवलेपमेंट), 148(11) (2021): डेव198044. : https://doi.org/10.1242/dev.198044

3. कुमार, एस; बासु, एस; बेहरा, एस; डे, एस; एंड घोश-रॉय, ए. स्वीमिंग एक्सरसाइज़ प्रोमोट्स पोस्ट-इंजरी एक्सोन रिजनरेषन एंड फंक्षनल रेस्टोरेषन थ्रू एएमपीके (ईन्यूरो), 0414-20.2021. DOI: https://doi.org/10.1523/ENEURO.0414-20.2021

4. एम भास्कर, एस मुखर्जी, और ए बसु (2021) इनवोल्वमेंट ऑफ आरआईजी-आई पथवे इन न्यूरोट्रोपिक वायरस-इंडुस्ड एक्यूट फ्लेसीड पैरालिसिस एंड सबसेक्वेंट स्पाइनल मोटर न्यूरॉन डेथ। एमबायो 12(6):ई0271221. (संकाय राय द्वारा अनुशंसित लेख)

5. डी वेदागिरी, डी गुप्ता, ए मिश्रा, जी कृष्णा, एम भास्कर, वी साह, ए बसु, डी नायक, एम वीटिल, के एच हर्षन (2021) रेटिनोइक एसिड इंड्यूसिबल जीन-आई लाइक रिसेप्टर्स एक्टिवेट स्नैल टू लिमिट आरएनए वायरल इंफेक्शन्स। जर्नल ऑफ वायरोलॉजी 3;95(21): ई0121621.

6. एस सहरावत, आर खासा, ए देब, एस प्रजापत, एस मल्लिक, ए बसु, एम सुरजीत, एम कालिया, और व्रती, एस. (2021). वैलोसिन कंटेनिंग प्रोटीन/पी97 प्लेस क्रिटिकल रोल्स इन द जापानी इंसेफेलाइटिस वायरस लाइफ साइकल। जर्नल ऑफ वायरोलॉजी, 95(11), ई02336-20.

7. शास्त्री, एन. सी., रॉय, डी., और बनर्जी, ए. (2022): स्टेबिलिटी ऑफ सेंसरी मोटर नेटवर्क स्कल्पट्स द डायनेमिक रिपेरेटोयर ऑफ रिजल्टिंग स्टेट ओवर लाइफस्पैन। सेरेब्रल कॉर्टेक्स, 1-22 https://doi.org/10.1093/cercor/bhac133

8. थुवाल, के, बनर्जी, ए. और रॉय, डी. (2021): एपेरियोडिक एंड पेरियोडिक कम्पोनेंट्स ऑफ ऑनगोइंग ओसिलेटरी ब्रेन डायनेमिक लिंक डिस्टिंक्ट फंक्शनल अस्पेक्ट्स ऑफ कॉग्निशन एक्रॉस एडल्ट लाइफस्पैन। ई न्यूरो 8 (5) ईन्यूरो.0224-21.2021; डीओआई : https://doi.org/10.1523/ENEURO.0224-21.2021

9. याजिन, एफ., दास, एम., बनर्जी, ए., और रॉय, डी. (2021) कंटेक्सचुअल प्रीडिक्शन एरर्स रिऑर्गनाइज एपिसोडिक मेमोरिस इन टाइम। साइंटिफिक रिपोर्ट्स। 11(1). 12364. 1-17.

10. नस्कर, ए., वत्तिकोंडा, ए., डेको, जी., रॉय, डी., और बनर्जी, ए. (2021) मल्टीस्केल डायनेमिक मीन फील्ड मॉडल (एमडीएमएफ) टू रिलेटिंग रेस्टिंग-स्टेट ब्रेन डायनेमिक्स विद लोकल कॉर्टिकल एक्साइटरी-इनहिबिटरी न्यूरोट्रांसमीटर होमियोस्टेसिस। नेटवर्क न्यूरोसाइंस 5 (3): 757-782.

11. घोष, पी., रॉय, डी., और बनर्जी, ए. (2021) साइकोफिजिकल डेटा टू स्टडी द ब्रेन नेटवर्क मैकेनिज्म इंवोल्वड इन रिऑरिएंटिंग एटेंशन टू सेलिएंट इवेंट्स ड्युरिंग गोल डायरेक्टेड विजुअल डिसक्रिमिनेशन एंड सर्च टास्क। संक्षेप में डेटा, 107020.

12. घोष, प्रियंका, दीपंजन रॉय और अर्पण बनर्जी। ऑर्गनाइजेशन ऑफ डायरेक्टेड फंक्शनल कनेक्टिविटी अमंग नोड्स ऑफ वेंट्रल अटेंशन नेटवर्क रिवेल्स द कॉमन नेटवर्क मैकेनिज्म अंडरलेइंग सैलिएंसी प्रोसेसिंग एक्रॉस डिस्टिंक्ट स्पैशियल एंड स्पैशियो - टेम्पोरल स्कैल्स। न्यूरोइमेज, 231 (2021): 117869.

13. रॉय, दीपांजन, और लुसीना क्यू. उद्दीन। "एटिपिकल कोर-पेरिफेरी ब्रेन डायनेमिक्स इन ऑटिज्म। नेटवर्क न्यूरो साइंस, 5 सं. 2 (2021): 295-321.

14. दास, मौमिता, वंशिका सिंह, लुसीना क्यू. उद्दीन, अर्पण बनर्जी, और दीपांजन रॉय। "रिकॉन्फिगरेशन ऑफ डारेक्टेड

फंक्शनल कनेक्टिविटी अमंग न्यूरोकॉग्निटिव नेटवर्क विद एजिंग: कंसिडरिंग द रोल ऑफ थैलेमो-कॉर्टिकल इंटरैक्शन्स।'' सेरेब्रल कॉर्टेक्स, 31, सं. 4 (2021): 1970-1986.

15. पैट्रिक एस, गौड़ा पी, लाथोरिया के, सूरी वी, सेन ई. डिमिनिश्ड वाईएपी1 इफेक्ट्स माइटोकॉन्ड्रियल डायनेमिक्स इन आईडीएच1 म्यूटेंट ग्लियोमा। जर्नल ऑफ सेल साइंस, 134 (22): जेसीएस259188.

16. गौड़ा, पी., लाथोरिया, के., शर्मा, एस., पैट्रिक, एस., उमडोर, एस. बी., सेन, ई. (2021). रिव्यूइंग ऑफ लैक्टेट-आईएल-1बीटा ऑटो-रेगुलेटरी लूप विद् क्लॉक-ब्लॉम: ए फीड-फॉरवर्ड सर्किट इन ग्लियोमा। मॉलीकुलर एंड सेलुलर बायोलॉजी, 41(9): ई0044920.

17. गौड़ा पी, लाथोरिया के, उमडोर एसबी, सेन ई (2021). ब्रेज1 म्यूटेशन अल्टर्स ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस रिस्पोंसेस इन ग्लियोब्लास्टोमा। न्यूरोकेमेस्ट्री इंटरनेशनल, 150: 105189.

18. गौड़ा पी, पैट्रिक एस, जोशी एस डी, कुमावत आर के, सेन ई. (2021). रिपरपोर्जिंग मेथोट्रेक्सेट इन डेम्पेनिंग सार्स - कोव - एस1 मीडिएटेड आईएल6 एक्सप्रेशन: लेसन्स लर्न फ्रॉम लंग कैंसर। इंफ्लेमेशन, 45(1): 172-179.

19. ए के सरकार, के देबनाथ, एच. अरोड़ा, पी. सेठ, एन आर. जाना और एन आर जाना (2022). डायरेक्ट सेल्यूलर डिलीवरी ऑफ एक्सोजीनस जेनेटिक मटीरियल एण्ड प्रोटीन 2 वाया कोलोइडल नैनो - असेम्बलीज़ विद बायोपॉलीमर. एसीएस एप्लाइड मटीरियल्स एण्ड इंटरफेस जनवरी 14 (2): 3199-3206, 2022. doi.org/10.1021/acsami.1c22009

20. एच एस पांडे, आर. कपूर, बिंदु, और पी. सेठ (2021). कोरोनिन 1ए फैसिलिटेट्स कैल्शियम मोबिलाइजेशन एण्ड प्रोमोट्स एस्ट्रोसाइट्स रिएक्टिविटी इन एचआईवी-1 न्यूरोपैथोजेनेसिस. एफएएसईबी बायोएडवांस 4 अक्तूबर: 254-272, 2021. doi: https://doi.org/10.1096/fba.2021-00109

21. आर. भगत, पी. राजपारा, जी. कौर, के. गुप्ता और पी. सेठ (2021). जीका वायरस ई प्रोटीन डिसरेगुलेट मिर-204 डब्ल्यूएनटी2 सिग्नलिंग इन ह्यूमन फेटल न्यूरल स्टेम सेल्स. ब्रेन रिसर्च बुलेटिन, नवम्बर 2021, 176: 93-102. 10.1016/j.brainresbull.2021.08.009 PMID: 34425198

22. सीएमएस सिंघल, पी. जायसवाल, ए. मेहता, के. सलीम और पी. सेठ (2021). रोल ऑफ ईफ्रिनए3 इन एचआईवी-1 न्यूरोपैथोजेनेसिस. एएम सोसाइटी ऑफ न्यूरोकैमिस्ट्री - न्यूरो 13:1 -15, 2021, doi: 10.1177/17590914211044359

23. आर. चौधरी, एच. अरोड़ा और पी. सेठ (2021). माइटोकॉन्ड्रियल कैल्शियम सिग्नलिंग इन द ब्रेन एण्ड इट्स मॉड्यूलेशन बाय इट्स मॉड्यूलेशन बाय न्यूरोट्रॉपिक वायरस. माइटोकॉन्ड्रियन अप्रैल 8; 59: 8-16, 2021. doi:10.1016/j.mito.2021.03.010

24. आर. भगत, जी. कौर और पी. सेठ (2021). मॉलीक्यूलर मैकेनिज्म ऑफ जीका वायरस पैथोजेनेसिस - एन अपडेट. इंडियन जर्नल ऑफ मेडिकल रिसर्च मार्च 154 (3): 433-445, 2021. doi: 10.4103/ijmr.IJMR_169_20

25. त्रिपाठी, एम., कौर, के., रामानुजम, बी., विश्वनाथन, वी., भारती, के., सिंह, जी., सिंह, वी., गर्ग, ए., बाल, सी.एस., त्रिपाठी, एम., शर्मा, एम. सी., पांडे, आर., दास, डी., मंडल, पी., और चंद्रा, पी.एस. (2021). डायग्नोस्टिक एडिड वेल्यू ऑफ इंटेरिक्टल मैग्नेटिक सोर्स इमेजिंग इन प्री सर्जिकल इवेल्यूएशन ऑफ पर्सन्स विद एपिलेप्सी: ए प्रॉस्पेक्टिव ब्लाइंडिड स्टडीज. यूरोपियन जर्नल ऑफ न्यूरोलॉजी, 28 (9), 2940-2951 https://doi.org/10.1111/ene.14935

26. संकरिया, ए., पंजाबी, के., शर्मा, एस., जून, एस., संदल, के., दासगुप्ता, टी., शर्मा, पी., और मंडल, पी.के. (2021). ब्रेन स्ट्रेस मैपिंग इन कोविड-19 सर्वाइवर यूजिंग एमआर स्पेक्ट्रोस्कॉपी: न्यू एवेन्यू ऑफ मेंटल हेल्थ स्टेट्स मॉनिटरिंग. जर्नल ऑफ अल्ज़ाइमर डिजीज: जेएडी, 83 (2), 523-530 . https://doi.org/10.3233/JAD-210287

27. गोयल, ए., रॉय, एस., पंजाबी, के., मिश्रा, आर., त्रिपाठी, एम., शुक्ला, डी., और मंडल, पी.के. (2021). प्रतीक: इंटेग्रेशन ऑफ मल्टीमोडल न्यूरोइमेजिंग डेटा टू फेसिलिटेट एडवांस्ड

ब्रेन रिसर्च. जर्नल ऑफ अल्ज़ाइमर डिजीज: जेएडी, 83 (1), 305–317. https://doi.org/10.3233/JAD-210440

28. संकरिया, ए. और मंडल, पी.के. (2021). ब्रेन इमेजिंग इन कोविड-19. एसीएस कैमिकल न्यूरोसाइंस, 12 (16), 2953–2955. https://doi.org/10.1021/acschemneuro.1c00467

29. शुक्ला, डी., मंडल, पी.के., मिश्रा, आर., पंजाबी, के., द्विवेदी, डी., त्रिपाठी, एम., बधौटिया, वी., और मंडल, पी. के. (2021) हिप्पोकैम्पल ग्लूटेथियोन डिप्लेशन एण्ड पीएच इंक्रीसमेंट इन एल्जाइमर डिजीज: एन इन विवो एमआएस स्टडी. जर्नल ऑफ एल्जाइमर डिजीज, 84 (3), 1139–1152. https://doi.org/10.3233/JAD-215032

30. मंडल, पी.के., समकारिया, ए., और मरून, जे.सी. (2021). एडी हाइपोथिसिस एण्ड सजेक्टिड क्लिनिकल ट्रायल्स. एसीएस कैमिकल न्यूरोसाइंस, 12(21), 3968–3971. https://doi.org/10.1021/acschemneuro.1c00627

31. प्रसाद, के., द्विवेदी, एस. एन., कांत, एस., विभा, डी., पंडित, ए. के., कार्तिकेयन, जी., त्रिपाठी, एम., श्रीवास्तव, ए. के., नेहरा, ए., विवेकानंदन, एस., गर्ग, ए., चुटानी, ए. एम., वर्मा, वी., कुमार, एस., कुमार, ए., गुलाटी, के., गुलाटी, ए., मखरिया, जी., सेठ, टी., ढींगरा, के., मंडल, पी.के., मिश्रा, एन.के., इकराम, ए., टिमियर, एच. (2022). कोहोर्ट प्रोफाइल: द एलओसीएआरपीओएन-ए पॉपुलेशन - बेस्ड प्रॉस्पेक्टिव कोहोर्ट स्टडी इन मिडिल-एज्ड एण्ड ओल्डर एडल्ट्स इन इंडिया. इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एपिडेमियोलॉजी, 51(1), 29–30m. https://doi.org/10.1093/ije/dyab078

32. मंडल, पी. के., और पेरी, जी. (2022). स्वदेश: ए कॉम्प्रेहेंसिव प्लेटफॉर्म फॉर मल्टीमोडल डेटा एण्ड एनालाइटिक्स फॉर एडवांस्ड रिसर्च इन अल्ज़ाइमर डिजीज एण्ड अदर ब्रेन डिस्ऑर्डर. जर्नल ऑफ अल्ज़ाइमर डिजीज: जेएडी, 85(1), 1–5. https://doi.org/10.3233/JAD-215354

33. क्रेवेन, ए., भट्टाचार्य, पी., क्लार्क, डब्ल्यू., डायडक, यू., एडडेन, आर., एर्सलैंड, एल., मंडल, पी., मिकेलसेन, एम., मर्डोक, जे., नियर, जे. ., रिडॉक्स, आर., शुक्ला, डी., वांग, एम., विल्सन, एम., जोलनर, एच. जे., ह्यूगडाहल, के., ओल्ट्जस्चनर, जी. (2022). हांडा, पी., समकारिया, ए., शर्मा, एस., अरोड़ा, वाई., और मंडल, पी. के. (2022). कम्पेरिजन ऑफ सेवन मॉडलिंग एल्गोरिद्मस फॉर गाबा-एडिटिड 1 एच-एमआरएस. एनएआर इन बायोमेडिसिन, 35.

34. हांडा, पी., समकारिया, ए., शर्मा, एस., अरोड़ा, वाई., और मंडल, पी. के. (2022). कम्प्रेहेंसिव एकाउंट ऑफ सोडियम इमेजिंग एण्ड स्पेक्ट्रोस्कॉपी फॉर ब्रेन रिसर्च. एसीएस कैमिकल न्यूरोसाइंस, 13(7), 859–875. https://doi.org/10.1021/acschemneuro.2c00027

35. शर्मा, एस के (2021) कोविड-19 एण्ड डमेंशिया. एनअल्स ऑफ न्यूरोसाइंस 28:101-104.

36. परिहार पी, महापात्रा एएन और आयंगार एस (2021) इंवेस्टिगेटिंग बिहेवियरल रिस्पॉन्स टू मिरर्स एण्ड द मार्क टेस्ट इन एडल्ट मेल जेबरा फिंच एण्ड हाउस क्राउस. फ्रंटियर्स इन फिजियोलॉजी, अप्रैल 15;12:637850. doi: 10.3389/fpsyg.2021.637850. eCollection 2021.

37. परिहार पी, सहगल एन और आयंगार एस (2021) द एक्सप्रेशन ऑफ डीओआर एमआरएनए इन अडल्ट मेल जेबरा फिंच (टैनोपीजिया गुट्टाटा). पीएलओएस वन 16 (8): ई056599.

38. सिंह यू ए और आयंगार एस (2021) द रोल ऑफ एंडोजीनस ओपियॉइड सिस्टम इन द वोकल बिहेवियर ऑफ सॉन्गबर्ड एण्ड इट्स पॉसिबल रोल इन वोकल लर्निंग. इनवाइटिड रिव्यू, फ्रंट. इन फिजियोलॉजी (एवियन फिजियोलॉजी): 22 फरवरी, 2022; खण्ड 13। लेख 823152; डीओआई: 10.3389/fphys.2022.823152.

39. बालकुमार श्रीनिवासन, बी.$, सरबानी समद्दर, एस.$, मायलावरापु, एस., चेलिया, जे. पी., और बनर्जी, एस. (2021) "होमियोस्टैटिक स्केलिंग एक अनुवाद-निर्भर गिरावट अक्ष द्वारा संचालित है जो एमआईआरआईएससी रीमॉडेलिंग को रिक्रूट करता है"। डीओआईः पीएलओएस बायोलॉजी 10.1371 जरनल. पीबायो.3001432$ समान योगदान। एना लुइसा कार्वाल्हो पीएलओएस बायोलॉजी 10.1371 जरनल. पीबायो. 3001448 द्वारा "प्राइमर" के रूप में एक संक्षिप्त समीक्षा के साथ संपादक की पसंद के लिए चुना गया। एना लुइसा कार्वाल्हो पीएलओएस बायोलॉजी द्वारा हाइलाइट किया गया।

40. समद्दर, एस. और बनर्जी एस. (2021) फार फ्रॉम न्यूक्यिर क्राउड: साइटोप्लाज्मिक एलएनसी आरएएन एंड देयर इम्प्लीकेशंस सिनैप्टिक प्लास्टिसिटी एंड मेमोरी। न्यूरो बायलॉजी ऑफ लर्निंग एंड मेमोरी । 2021 सितंबर 18:107522. डीओआई: 10.1016जे. एनएलएम.2021.107522.

41. लियाउ डब्ल्यूएस, समद्दर एस, बनर्जी एस, ब्रेडी टीडब्ल्यू। (2021) मस्तिष्क में अनुभव-निर्भर लंबी नॉनकोडिंग आरएनए अभिव्यक्ति के स्थानिक-विशिष्ट पैटर्न की कार्यात्मक प्रासंगिकता पर। आरएनए बायोलॉजी, 2021 जुलाई; 18(7): 1025-1036। डीओआई: 10.1080/15476286.2020.1868165.

42. डागर एस, पुष्पा के, पाठक डी, समद्दर एस, सक्सेना ए, बनर्जी एस, मायलावरापु एसवीएस। न्यूक्लियोलिन 14-3-3ζ एमआरएनए को नियंत्रित करता है और टनलिंग नैनोट्यूब गठन को प्रेरित करने के लिए कोफिलिन फॉस्फोराइलेशन को बढ़ावा देता है। एफएएसईबी 2021 जनवरी; 35(1):e21199. doi: 10.1096/fj.202001152R.

43. धर्मेंद्र पुरी, कीर्तना पोन्निया, कस्तूरी बिस्वास, अत्रेयी बासु, स्वागता डे, एरिक लुंडक्विस्ट, और अनिंद्य घोष-रॉय' (2021) डब्ल्यूएनटी सिग्नलिंग इस्टेबिलिश द माइक्रोट्यूबल पोलेरिटी इन न्यूरॉन थ्रू रेगुलेशन ऑफ काइनेसिन-13. जर्नल ऑफ सेल बायोलॉजी, 220 (9): ई202005080. डीओआई: 10.1083/jcb.202005080.

44. स्वागता डे', और अनिंद्य घोष-रॉय' (2021) इन विवो एसेसमेंट ऑफ माइक्रोट्यूब्यूल डायनेमिक्स एंड ओरिएंटेशन इन कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस न्यूरॉन्स. जर्नल ऑफ विजुअलाइज़्ड एक्सपेरिमेंट्स, (177), ई62744। डीओआई: 10.3791/62744.

45. हरजोत कौर बराड़, स्वागता डे, स्मृति भारद्वाज, देवाशीष पांडे, पल्लवी सिंह, शिरशेंदु डे, अनिंद्य घोष-रॉय' (2021) डेंड्राइट रिजनरेशन इन सी. एलिगेंस इज कंट्रोल्ड बाय द आरएसी जीटीपेस सीईडी-10 एण्ड द रोजीईएफ टीआईएएम-1. पीएलओएस जेनेटिक्स, 18(3):ई1010127. डीओआई: 10.1371/journal.pgen.1010127.

प्रस्तुतीकरण

1. अनिंद्य घोष रॉय 25 फरवरी 2022, आईएन-ईएमबीओ वेबिनार सीरीज। व्याख्यान का शीर्षक: "सी. एलिगेंस एज़ ए मॉडल फॉर नर्व रिजनरेषन स्टडी"
2. अनिंद्य घोष रॉय मस्तिष्क जागरूकता सप्ताह, 14 से 20 मार्च को इनस्टेम बैंगलोर द्वारा आयोजित डीबीटी-इनस्टेम, संगोष्ठी का शीर्षक: "स्टडी ऑफ न्यूरोनल रिजनरेशन यूज़िंग सी. एलिगेंस"
3. अनिर्बन बासु प्राइमरी सेल कल्चर मॉडल एन एक्सीलेंट टूल टू स्टडी द इफेक्ट्स ऑफ वायरल इंफेक्शन ऑफ सीएनएस; 6 इंटरनेशनल ब्रेन रिसर्च स्कूल, सुलेमान डेमिरल यूनिवर्सिटी, इस्पार्टा, तुर्की, 21-27 जून 2021. *(ऑनलाइन मोड पर)*
4. अनिर्बन बासु इननेट इम्युनिटी इन द सेंट्रल नर्वस सिस्टम: रिडिफाइनिंग द रिलेशनशिप बीटवीन "इम्युन सिस्टम" एंड "नर्वस सिस्टम" स्कूल ऑफ लाइफ साइंस, जेएनयू, 31 जुलाई, 2021. *(ऑनलाइन मोड पर)*
5. अनिर्बन बासु ड्रग रिपॉजिशिनिंग / रिपरपोजिंग: प्रोमिशिंग स्ट्रेटेजी टू डेवलप थेरेपी अगेंस्ट वायरल इंफेक्शन्स; एनुअल मीटिंग ऑफ द इंडियन एकेडमी ऑफ साइंसेज 12-14 नवंबर 2021. *(ऑनलाइन मोड पर)*
6. अनिर्बन बासु बायोसिक्योरिटी: डेवलपिंग ए हेल्दी इम्युन सिस्टम। टेडएक्सक्सिमयूनिवर्सिटी, 13 फरवरी, 2022. *(ऑनलाइन मोड पर)*
7. अनिर्बन बासु मॉलीकुलर बेसिस ऑफ वायरस - इंडुस्ड एक्यूट फ्लैसिड पैरालायसिस; कॉरेलेशन विद् मोटर न्यूरोन डिसफंक्शन; इंडो-यूएस सिम्पोजियम ऑन मॉलीकुलर विरोलॉजी, आईआईटी - मंडी; 15-17 फरवरी, 2022. *(ऑनलाइन मोड पर)*
8. अनिर्बन बासु मॉडुलेशन ऑफ न्यूरोल स्टेम / प्रोजेनिटर सेल्स फेट फॉलोविंग जापानीस इंसेफफेलाइटिस वायरस इंफेक्शन 6 इंटरनेशनल एनाटोमिकल साइंसेज एंड सेल बायोलॉजी कॉन्फ्रेस, नेशनल यूनिवर्सिटी ऑफ सिंगापुर, सिंगापुर, 21-23 फरवरी 2022. *(ऑनलाइन मोड पर)*
9. डॉ. अर्पण बनर्जी: ब्रेन, माइंड, एंड बिहेवियर: द ईथेरियल ट्रियूमविरेट। मस्तिष्क जागरूकता सप्ताह आईआईएसईआर बेहरामपुर के लिए आमंत्रित वक्ता (मार्च 2022)
10. डॉ. अर्पण बनर्जी: कैरियर इन साइंसेस, डीएवी मॉडल स्कूल, दुर्गापुर। (दिसंबर 2021)
11. प्रियंका घोष: विधियों में पूर्वानुमान की त्रुटियों को संसाधित करने में एमएमएन और पी300 की विशिष्ट भूमिकाएं; न्यूरोकॉग, यूनिवर्सिटी ऑफ लौवेन, बेल्जियम
12. डॉ. बी. एस. साहू: मेटाबोलिक फिजियोलॉजी के न्यूरोएंडोक्राइन विनियमन पर वेबिनार, जीएन रामचंद्रन साइंस क्लब, विज्ञान प्रसार, मैक फास्ट, केरल। (05 सितंबर, 2022)
13. दीपांजन रॉय अशोक विश्वविद्यालय में आमंत्रित अध्यक्ष मनोविज्ञान विभागीय संगोष्ठी श्रृंखला "लाइफस्पैन एसोसिएटेड चेंज इन कोहेरेंट कम्युनिकेशन एंड बिहेवियर एंड कॉग्निटिव प्रोसेसिंग" 03 दिसंबर 2021
14. दीपांजन रॉय आईआईटी दिल्ली संज्ञानात्मक विज्ञान विभाग में 29 अक्टूबर 2021 को आमंत्रित अध्यक्ष संज्ञानात्मक विज्ञान संगोष्ठी श्रृंखला।
15. एलोरा सेन "मॉलीकुलर क्लॉक इन लिंकिंग इंफ्लेमेशन - मेटाब्लोलिज्म एक्सिस इन कैंसर"। एमिटी यूनिवर्सिटी मानेसर, 16 अप्रैल 2021
16. एलोरा सेन "इंफ्लेमेंशन इन डिजीज"। जूलॉजी में विविधता पर राष्ट्रीय वेबिनार - शास्त्रीय और आधुनिक। जूलॉजी विभाग, मीठीबाई कॉलेज, मुंबई 28 जुलाई 2021
17. एलोरा सेन "इंफ्लुएंस ऑफ डिसरेगुलेटेड मेटोबोलिज्म ऑन इम्युन एवेजन एंड सेलुलर सर्कैडियन रिद्म इन ग्लियोमा" कोशिका और आण्विक जीवविज्ञान संगोष्ठी श्रृंखला, आईआईएसईआर, कल्याणी 14 अगस्त, 2021
18. एलोरा सेन "रिप्रोग्रामिंग द ट्यूमर माइक्रोएन्वायरमेंट रिप्रोग्रामिंग: इम्प्लीकेशन इन कैंसर थेरेपी"। विश्व कैंसर दिवस, 4 फरवरी 2022, सीएनसीआई कोलकाता

19. एलोरा सेन "एपिफेनी ऑफ द सेल्फ: आइडेंटिटी विद् पुअर एक्जिस्टेंट"। चेतना की अवधारणा: तंत्रिका विज्ञान और भारतीय दार्शनिक परिप्रेक्ष्य। चेतना अध्ययन केंद्र निम्हास और भारतीय दार्शनिक अनुसंधान परिषद (आईसीपीआर), सितंबर 2021 द्वारा आयोजित।

20. एलोरा सेन "व्यूविंग विमुन लीडरशिप इन साइंस थ्रु द लेन्स ऑफ एक्जिस्टेंशियल फिलोसोफी"। "विमेन्स लीडरशिप इन साइंस एंड टेक्नोलॉजी" पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन एनआईटी, दुर्गापुर, अक्टूबर 2021

21. एलोरा सेन "रेसर्जेंस ऑफ आयुर्वेद: शेरिंग द लर्निंग।" विज्ञान सर्वत्र पूज्यंते, आजादी का अमृत महोत्सव, कुरुक्षेत्र 28 फरवरी, 2022

22. एलोरा सेन विज्ञान में महिलाएं: स्त्रीत्व के मिथक को दूर करना। महिला दिवस 2022, आईआईटीआर लखनऊ

23. एलोरा सेन अस्तित्ववाद और विज्ञान में महिला नेतृत्व का भविष्य। महिला दिवस 2022, एनबीआरसी

24. प्रवत कुमार मंडल: अल्ज़ाइमर रोग के लिए डायग्नोस्टिक बायोमार्कर, विज्ञान सेतु, सरकारी राज कॉलेज, जर्गन, पश्चिम बंगाल, सितंबर 2021

25. सौम्या आयंगार: 'शाइनिंग रेवेन' में मस्तिष्क-व्यवहार की बातचीत। 'सिनेप्स', संगोष्ठी, आईआईएसईआर, तिरुपति, 4 दिसंबर, 2021.

26. सौम्या आयंगार: द एवियन ब्लैक बॉक्स - द क्रो ब्रेन। थीम: ब्रेन रिसर्च में हाल के रुझान: मस्तिष्क के रहस्यों को खोलना, आईबीआरओ। आईबीआरओ वर्चुअल सिम्पोजियम (इंस्टीट्यूट ऑफ होम इकोनॉमिक्स, दिल्ली विश्वविद्यालय), 22 मार्च - 23, 2022.

27. सरबानी समद्दर, बालकुमार श्रीनिवासन, कामाक्षी गर्ग, दीपांजना बनर्जी और सौरव बनर्जी। न्यूरॉन में लंबे गैर-कोडिंग आरएनए को डिकोड करना: विकास और सिनैप्टिक प्लास्टिसिटी में प्रभाव।" "आरएनए बाध्यकारी प्रोटीन: आरएनए बाध्यकारी से संक्षेपण और एकत्रीकरण तक" पर ईएमबीओ बैठक। एनसीसीएस, पुणे, फरवरी 2021 में वर्चुअल मीटिंग।

28. स्वागता डे: कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस के पीवीडी न्यूरॉन्स में काइनेसिन-13 आश्रित डेंड्राइट आर्बराइजेशन। आभासी, न्यूरॉन्स का साइटोस्केलेटन और ग्लिया वेबिनार। मार्च 2022.

29. स्वागता डे: काइनेसिन-13 कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस के पीवीडी न्यूरॉन्स में डेंड्राइट्स के विकासात्मक छंटाई को नियंत्रित करता है। वर्चुअल, 2021 डोरस्टेप मीटिंग: द सेल बायोलॉजी ऑफ न्यूरोडीजेनेरेशन एंड रिपेयर, नवंबर 2021.

30. स्वागता डे: काइनेसिन-13 वृक्ष के समान शाखाओं की वृद्धि और छंटाई को नियंत्रित करता है। वर्चुअल, इंडिया एलायंस एनुअल कॉन्क्लेव 2021, अक्तूबर 2021.

31. स्वागता डे, नीतीश कुमार, अनिंद्य घोष-रॉय: पीवीडी न्यूरॉन के विकास के दौरान डेंड्राइटिक शाखा रीमॉडेलिंग का काइनेसिन-13 मध्यस्थ विनियमन। वर्चुअल, 23वीं अंतरराष्ट्रीय कृमि बैठक 2021, जून 2021.

32. स्वागता डे: "न्यूरॉन सिद्धांत" का पुनरीक्षण: लाइव इमेजिंग से अंतर्दृष्टि। वर्चुअल, न्यूरोफेम इंडिया 2021. अप्रैल 2021.

बाह्य रूप से वित्त पोषित अनुसंधान परियोजनाएं

दिनांक 31.03.2022 (वित्तीय वर्ष 2021-22 के अनुसार) के अनुसार बाहरी परियोजनाओं की सूची

क्र.सं.	पी. आई. का नाम	परियोजना क्रमांक	परियोजना का नाम	कार्यान्वयन एजेंसी का नाम	परियोजना की स्वीकृति की तिथि	वित्तीय वर्ष 2021–22 के लिए वास्तविक स्वीकृत/जारी राशि	मूल स्वीकृत लागत (लाख रुपए में)	पूर्णता की तिथि	स्वीकृति सं.
1	प्रो. अनिर्बन बासु	1	जापानी एन्सेफेलाइटिस वायरस के संक्रमण के खिलाफ स्टैटिन के एंटी वायरल गुणों को समझना	डी.बी.टी.	26.12.2018	3.76	30.00	25.12.2021	बीटी /पीआर 27796/ एमईडी /29/1301/2018
		2	न्यूरोट्रोपिक फ्लेविवायरल संक्रमण में तंत्रिका कोशिका / जनक कोशिका भविष्य का माइक्रोआरएनए मध्यस्थता क्षेत्र	डी.बी.टी.	29.12.2017	0.00	77.07	28.06.2021	बीटी / पीआर 22341/एमईडी /122/55/2016
		3	वायरस प्रेरित न्यूरोडीजेनेरेटिव रोग से निपटने में वयस्क स्टेम सेल व्युत्पन्न एक्सोसोम की चिकित्सीय भूमिका को समझना	डी.बी.टी.	20.03.2018	0.00	25.50	19.03.2022	बीटी / पीआर 15984/एमईडी /31/325/2015
		4	जापानी एन्सेफेलाइटिस (जेई) के दौरान न्यूरोनल कोशिका मृत्यु में लंबे नॉन–कोडिंग आरएनए (इंक आरएनए) की भूमिका को स्पष्ट करना	डी.बी.टी.	05.03.2019	0.00	19.00	04.03.2022	बीटी / पीआर 26590/एमईडी /122/133/2017
		5	जे. सी बोस अध्येतावृत्ति	एस.ई.आर.बी	09.10.2021	19.00	95.00	08.10.2026	जेसीबी/2020/000037
2	डॉ. एलोरा सेन	6	ग्लियोमा ट्यूमर माइक्रो एन्वायर्नमेंट को आकार देने में चयापचय जीन के गैर विहित कार्य	एस.ई.आर.बी	28.03.2022	12.70	38.10	27.03.2025	पीडीएफ/2021/000199
3	डॉ. सौम्या आयंगर	7	कार्यात्मक चुंबकीय अनुनाद का उपयोग करके हाउस क्रो में श्रवण धारणा की खोज करना	डी.एस.टी. (एसईआरबी)	20.05.2020	8.00	21.86	19.05.2023	सीआरजी/2019/002672
		8	ऑटिज्म स्पेक्ट्रम विकार, जीन और गट माइक्रोबायोम : एक मॉडल प्रणाली के रूप में सॉन्ग बर्ड्स (जेबरा फिंच) का उपयोग करना	डी.एस.टी.	24.02.2021	0.00	41.45	23.02.2024	डीएसटी/ सीएसआरआई/2017/69
		9	मानव श्रवण प्रांतस्था की संवेदनशील अवधि एक न्यूरो एनैटोमिकल अध्ययन	आईसीएमआर	25.09.2019	0.00	42.10	24.09.2022	51/4/2019–एएनए/बीएमएस
4	डॉ. पंकज सेठ	10	रक्त मस्तिष्क बाधा में हाइपोक्सिया प्रेरित परिवर्तन	डी.बी.टी.	12.09.2018	0.00	34.66	11.09.2021	बीटी/ पीआर23625/एमईडी122/77/2017

क्र.सं.	पी. आई. का नाम	परियोजना क्रमांक	परियोजना का नाम	कार्यान्वयन एजेंसी का नाम	परियोजना की स्वीकृति की तिथि	वित्तीय वर्ष 2021–22 के लिए वास्तविक स्वीकृत/जारी राशि	मूल स्वीकृत लागत (लाख रुपए में)	पूर्णता की तिथि	स्वीकृति सं.
		11	इन विट्रो में विभिन्न तंत्रिका कोशिका प्रकारों पर हाइपोक्सिया का प्रभाव – अपरिपक्व शिशुओं में सेरेब्रल पाल्सी के खिलाफ चिकित्सीय कार्यनीति तैयार करने के लिए एक मॉडल	डी.बी.टी.	16.10.2018	0.00	66.96	15.10.2021	बीटी पीआर21413एमईडी 122/40/2016
		12	मस्तिष्क के विकास और मस्तिष्क में संकेतन में फैम43ए, डिस्लेक्सिया और एडीएचडी जीन की भूमिका	एस.ई.आर.बी.	01.02.2022	5.58	16.74	31.03.2025	पीएस/एसईआरबी/0222/116
		13	एचआईवी की मध्यस्थता वाले न्यूरोपैथोजेनेसिस में एफ्रिन / ईएफ रिसेप्टर्स की भूमिका	डी.बी.टी.	27.06.2019	13.02	73.16	26.06.2022	बीटी/पीआर 27512/122/146/2018
5	डॉ. दीपांजन रॉय	14	डिफॉल्ट मोड ब्रेन नेटवर्क की भूमिका सामान्य संज्ञानात्मक कार्य है–रामलिंगास्वामी	डी.बी.टी.	26.05.2016	0.00	88.00	26.05.2021	बीटी/ आरएलएफ/ रि–एंट्री/07/2014
		15	मनोभ्रंश विज्ञान कार्यक्रम– ऊतक एमआरआई अध्ययन	डी.बी.टी.	18.12.2017	0.00	35.41	17.06.2023	बीटी/एचआरडी/ डायमेंशिया/2017
6	डॉ. प्रवत कुमार. मंडल	16	सामान्य जनसंख्या में आघात और संज्ञानात्मक गिरावट के कारणों को उजागर करना एक क्रॉस–सांस्कृतिक परिप्रेक्ष्य (डीबीटी नीदरलैंड अनुदान)	डी.बी.टी.	21.04.2016	15.40	73.66	20.04.2022	बीटी/आईएन/नीदरलैंड/03/ केपी/2012
		17	मनोभ्रंश विज्ञान कार्यक्रम– इमेजिंग अध्ययन	डी.बी.टी.	18.12.2017	0.00	35.41	17.12.2021	बीटी /एचआरडी/डायमेंशिया/2017
		18	मल्टी मॉडल इमेजिंग डेटा का उपयोग करके अल्जाइमर रोग के प्रारंभिक भावी निदान के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता	मैती	17.09.2019	14.45	59.96	16.09.2022	4(5)/2019–आईटीईए
7	डॉ. सौरव बनर्जी	19	लंबे नॉन–कोडिंग आरएनए और आरएनए बाध्यकारी प्रोटीन द्वारा भय स्मृति गठन का विनियमन : संयोजन नियंत्रण का तंत्र	डी.एस.टी. (एसईआरबी)	25.03.2019	14.00	52.39	24.03.2022	एसईआरबी 12655/2018–19
		20	सीआरआईएसपीआर–कैस13– आरएनए गतिशीलता का अध्ययन करने के लिए फ्लोरोसेंट टैगिंग के लिए अंतर्जात लंबे नॉन–कोडिंग आरएनए की मध्यस्थता इंजीनियरिंग	डी.बी.टी.	29.02.2020	13.17	72.00	28.02.2023	बीटी/आरएलएफ/पीआर31811/ जीईटी/119/285/2019

क्र.सं.	पी. आई. का नाम	परियोजना क्रमांक	परियोजना का नाम	कार्यान्वयन एजेंसी का नाम	परियोजना की स्वीकृति की तिथि	वित्तीय वर्ष 2021–22 के लिए वास्तविक स्वीकृत/जारी राशि	मूल स्वीकृत लागत (लाख रुपए में)	पूर्णता की तिथि	स्वीकृति सं.
8	निदेशक या एनबीआरसी	21	मैगेंटोनसेफेलोग्राफी (एमईजी) संसाधन सुविधा	डी.बी.टी.	27.03.2018	0.00	1498.86	26.03.2023	बीटी/एमईडी/122एसपी 24580/2018
		22	डेलकॉन (ई–लाइब्रेरी कंसोर्टिया) परियोजना	डी.बी.टी.	18.03.2009	4184.72	37123.67	31.3.2023	बीटी/बीआई/12/053/2012
		23	जीवनकाल में सामान्य मानसिक विकारों (सीएमडी) का तुलनात्मक मानचित्रण	डी.बी.टी.					बीटी/एमईडी/–III/ एनबीआरसी/फ्लैग्स हिप/प्रोग्राम 2019
		24	मनोभ्रंश विज्ञान कार्यक्रम – डीबीटीवी में समन्वय प्रशासन और प्रबंधन स्थापित करना	डी.बी.टी.	18.12.2017	0.00	530.42	17.06.2023	बीटी /एचआरडी/डायमेंशिया/2017
9	डॉ. शिव कुमार शर्मा	25	मनोभ्रंश विज्ञान कार्यक्रम – बुनियादी जीव विज्ञान अध्ययन (प) प्रयोगशाला में आनुवंशिक अध्ययन	डी.बी.टी.	18.12.2017	0.00	106.64	17.06.2023	बीटी /एचआरडी/डायमेंशिया/2017
10	डॉ. अर्पण बनर्जी	26	मस्तिष्क के सर्किट में संरचनात्मक और कार्यात्मक गिरावट का प्रारंभिक निदान जो सेंटैक्ट स्पोर्ट्स खेल के पेशेवर एथलीटों में दर्दनाक चोटों से उभरता है	एमवायएएस	14.02.2019	0.00	40.00	13.02.2022	के–15015/42/2018 एसपी–वी
11		27	कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस का उपयोग कर चोट के बाद न्यूरोनल पुनर्जनन का अध्ययन	एसईआरबी	20.05.2020	0.00	50.72	19.05.2023	सीआरजी/2019/002194
12	डॉ. भवानी शंकर साहू	28	विनियमित स्रावी मार्ग को समझना और भौतिक–चयापचय कार्यों को विनियमित करने वाली इसकी भूमिका	डी.बी.टी.	16.12.2019	18.69	–	15.12.2021	बीटी/आरएलएफ / रि–एंट्री/38/2016
		29	आईबीआरओ ने होम स्टार्ट–अप अनुदान लौटाया	आईबीआरओ	19.06.2020	0.00	4500 Euro	18.06.2022	आईबीआरओ रिटर्न होम प्रोग्राम 2018
		30	आईसीजीईबी अनुसंधान अनुदान	आईसीजीईबी	01.12.2020	0.00	12.95	31.12.2024	बीएसएस/आईसीजीईबी 01/21/122
13	डॉ. स्वागता डे	31	वेलकम ट्रस्ट/डीबीटी इंडियन एलायंस	डी.बी.टी.	01.01.2020	0.80	167.73	31.12.2025	आईए/ई18/1/504331
14	डॉ निवेदिता	32	वेलकम ट्रस्ट/डीबीटी इंडियन एलायंस	डी.बी.टी.	01.07.2017	50.75	378.7	30.06.2022	आईए/सीपीएचआई16/1/502624
15		33	मनुष्यों के एजेंसी नेटवर्क में प्रभावी संयोजकता को संशोधित करना	डी.बी.टी.	16.08.2021	26.61	60.43	15.08.2024	आईए/सीपीएचआई /2020/12
16	डॉ. सुमन साह	34	एन–पीडीएफ	एसईआरबी	14.02.2022	9.60	19.2	15.02.2024	सीआरजी/2021/0585

उत्कृष्टता, प्रतिष्ठा और पुरस्कार

कोर्स-वर्क

एम.एससी. 2020 बैच

सुश्री मोहिमा मुखर्जी

एम.एससी. छात्रा को वर्ष 2021-22 के दौरान कोर्स-वर्क पूरा होने पर पहली रैंक से सम्मानित किया गया है, और उन्हें एक प्रमाण पत्र दिया गया है।

सुश्री मृतिका डे

एम. एससी. छात्रा को वर्ष 2021-22 के दौरान कोर्स-वर्क पूरा होने पर पहली रैंक से सम्मानित किया गया है, और उन्हें एक प्रमाण पत्र दिया गया है।

डॉ ए पी जे अब्दुल कलाम स्मृति पुरस्कार

श्री अनघ पाठक (एम.एससी. - पीएच. डी. एकीकृत छात्र 2016 बैच)

एम.एससी. - पीएच.डी एकीकृत छात्र, को वर्ष 2021-22 के दौरान डॉ ए पी जे अब्दुल कलाम स्मृति पुरस्कार से सम्मानित किया गया है और उन्हें एक प्रमाण पत्र दिया गया है।.

सुश्री मुक्ता कुमारी (पीएच.डी. छात्र 2014 बैच)

एम.एससी. - पीएच.डी एकीकृत छात्र, को वर्ष 2021-22 के दौरान डॉ ए पी जे अब्दुल कलाम स्मृति पुरस्कार से सम्मानित किया गया है और उन्हें एक प्रमाण पत्र दिया गया है।

सुश्री कीर्ति (एम.एससी. - पीएच.डी. एकीकृत छात्र 2016 बैच)

एम.एससी. - पीएच.डी एकीकृत छात्र, को वर्ष 2021-22 के दौरान डॉ ए पी जे अब्दुल कलाम स्मृति पुरस्कार से सम्मानित किया गया है और उन्हें एक प्रमाण पत्र दिया गया है।

शैक्षिक कार्यक्रम

शैक्षिक कार्यक्रम

एनबीआरसी को मानव संसाधन विकास मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा जारी अधिसूचना सं. एफ. 9 - 52/2001 - यू. 3 दिनांक 20 मई 2002 के तहत यू. जी सी अधिनियम, 1956 (1956 का 3) की धारा 3 के अंतर्गत 2002 में समविश्वविद्यालय का दर्जा (डी-नोवो श्रेणी) प्रदान किया गया था। एन बी आर सी जैव प्रौद्योगिकी विभाग के अन्य संस्थानों में से सम विश्वविद्यालय का दर्जा प्राप्त करने वाली पहली स्वायत्त संस्था है। एन बी आर सी का दर्जा ''सम विश्वविद्यालय'' द्वारा सम विश्वविद्यालय के रूप में पांच वर्ष पूरा होने पर यूजीसी द्वारा विधिवत गठित और मानव संसाधन विकास मंत्रालय द्वारा गठित एक स्वतंत्र समिति द्वारा समीक्षा की गई है। समिति द्वारा सम विश्वविद्यालय के दर्जे के विस्तार की सिफारिश की गई है और एन बी आर सी ''ए'' श्रेणी के तहत स्थित है।

1. तंत्रिका विज्ञान में पीएच. डी

एनबीआरसी में तंत्रिका विज्ञान विषय के पीएच. डी. कार्यक्रम की सुविधा है ताकि तंत्रिका विज्ञान के विभिन्न पक्षों के एक व्यापक सिंहावलोकन के साथ प्रशिक्षित व्यक्तियों का विकास किया जा सके।.

एन बी आर सी द्वारा कनिष्ठ अनुसंधान अध्येताओं के लिए छात्रवृत्ति 31,000 रु प्रति माह है तथा वरिष्ठ अनुसंधान अध्येताओं के लिए 35,000 रु प्रति माह है।

2. तंत्रिका विज्ञान में एम. एससी.

एन बी आर सी तंत्रिका विज्ञान में एकीकृत बहु विषय शिक्षण कार्यक्रम विकसित करने के लिए देश की पहली संस्थाओं में से एक है। शैक्षणिक वर्ष 2015-2016 के दौरान एन बी आर सी ने तंत्रिका विज्ञान के विभिन्न पक्षों के एक व्यापक सिंहावलोकन वाले प्रशिक्षित व्यक्तियों का विकास करने के लिए एम. एससी. (तंत्रिका विज्ञान) कार्यक्रम पुनः आरंभ किया है। .

एम. एससी (तंत्रिका विज्ञान) छात्रों को 12,000 रु प्रति माह छात्रवृत्ति प्रदान की जाती हैं।

एन बी आर सी तंत्रिका विज्ञान, मनोविज्ञान या एम. बी. बी. एस., बी. ई. या बी. टेक. से संबंधित किसी भी शाखा में बैचलर या मास्टर डिग्री वाले विविध पृष्ठभूमि से अपनी एम. एससी. (तंत्रिका विज्ञान) और पीएच.डी. कार्यक्रम के लिए छात्रों को शामिल कर रहा है। एन बी आर सी स्वीकार करता है कि मस्तिष्क के कार्य को समझने हेतु कई विषयों के ज्ञान की एक संलयन की आवश्यकता है।

ग्रीष्म प्रशिक्षण तथा अल्पावधि कार्यक्रम

एन बी आर सी द्वारा तीन राष्ट्रीय विज्ञान अकादमियों के माध्यम से विद्यार्थियों के लिए ग्रीष्म प्रशिक्षण कार्यक्रम की सिफारिश की जाती हैं जो हैं: (1) भारतीय विज्ञान अकादमी, बैंगलोर (2) भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली (3) राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, इलाहाबाद। ग्रीष्म कालीन प्रशिक्षण 8 सप्ताह की अवधि के लिए था और प्रशिक्षुओं को एनबीआरसी के छात्रावास में मिलजुल कर रहने का स्थान दिया गया। ग्रीष्म कालीन प्रशिक्षुओं को संस्थान में गोष्ठियों तथा पत्रिका क्लबों में भाग लेने का प्रोत्साहन दिया गया है। ग्रीष्म कालीन प्रशिक्षण परियोजनाएं तंत्रिका विज्ञान से परिचित कराती हैं और उन्हें अपने भावी जीवनवृत्ति विकल्प के रूप में इस पर विचार करने का प्रोत्साहन देती हैं।

एनबीआरसी
सुविधाएं

कम्प्यूटिंग सुविधा (सीएफ)

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र के कम्प्यूटिंग सुविधा केंद्र में अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों में सहायता के अलावा संस्थान के समग्र सूचना और संरचना मूलसंरचना का प्रबंधन किया जाता है। आईटीसीसी द्वारा परिसर के नेटवर्क (डेटा और वॉइस ट्रैफिक), संचार लिंक (नेटवर्क और पीएसटीएन), संस्थान के डेटा केंद्र, एनआईसी क्लाउड से चल रहे क्लाउड रिसोर्सेस, अनुप्रयोग सर्वर, सॉफ्टवेयर विकास, आईसीटी आधुनिकीकरण, ई-शासन प्रयास, प्रयोक्ताओं को तकनीकी समर्थन, सामान्य कंप्यूटिंग सुविधा आदि का प्रबंधन करता है। इनमें से कुछ के संक्षिप्त विवरण इस प्रकार दिए गए हैं:

(क) नेटवर्क संकेंद्रित परिसर: *(एनबीआरसी - इंट्रानेट):* एनबीआरसी परिसर नेटवर्क संकेंद्रित परिसर स्विचिंग फैब्रिक प्रबंधन योग्य अनावश्यक पथों के साथ 10 जीबीपीएस फाइबर ऑप्टिक बैक बोन पर चल रहे विस्तृत लोकल एरिया नेटवर्क परिसर होते हैं जो गतिशीलता आवश्यकताओं के लिए केंद्रीय नियंत्रक के माध्यम से प्रबंधित वायरलेस एक्सेस पॉइंट्स के साथ आगे एकीकृत है। नेटवर्क आर्किटेक्चर में अतिरेक और मजबूत निर्मित है। इस नेटवर्क में सुरक्षा फायरवॉल और नेटवर्क सुरक्षा, भेदन का पता लगाने की प्रणाली, गेटवे स्तर के एंटी वायरस, वीपीएन सुविधा के लिए जोखिम प्रबध्ांन उपकरण लगाई जाती हैं, आईटी नीति और विस्तृत लेखा परीक्षण / लॉगिंग आदि का प्रबंधन किया जाता है। परिसर के नेटवर्क आईपीवी6 का पालन किया जाता है और आईपीवी6 की सेवाएं दोहरे स्टेक में कार्यरत है। संस्थान के बेतार नेटवर्क को पुनः राष्ट्रीय एनआरईएन (अर्नेट - इण्डिया) के साथ समेकन द्वारा एड्यूरोम सेवा के साथ समेकित किया गया, इस प्रकार एड्यूरोम सेवा से आने वाले वैज्ञानिकों और अनुसंधान कर्ताओं को दुनिया भर के सभी भागीदार संस्थानों में बाधा रहित सुरक्षित बेतार पहुंच मिलती है।

संस्थान का परिसर अभिसरण नेटवर्क राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क (एनकेएन) बीएसएनएल द्वारा उपलब्ध कराए गए 1 जीबीपीएस ऑप्टिकल फाइबर लिंक पर के साथ एकीकृत है, जो कि अतिरेक के लिए 50 एमबीपीएस बैकअप रेडियो लिंक के साथ पूरक है। यह एनकेएन लिंकेज बहु स्थल उच्च मात्रा डेटा अनुप्रयोगों की अनेक वैज्ञानिक परियोजनाएं चलाने के लिए उपयोगी है, जैसे - डीबीटी द्वारा वित्त पोषित मिर्गी परियोजना में उत्कृष्टता के सहयोगी केंद्र के भाग के रूप में एमईजी के लिए एनबीआरसी - एम्स डेटा पाइप लाइन।

परिसर में संकेन्द्रित नेटवर्क को न केवल नेटवर्क यातायात बल्कि आईपी-पीबीएक्स सिस्टम से वॉइस ट्रैफिक के साथ साथ आईपी-सीसीटीवी सिस्टम से वीडियो ट्रैफिक भी लिया गया।

(ख) आईपी - पीबीएक्स सुविधा: संस्थान की दूर संचार प्रणालियों को आईपी-पीबीएक्स पर चलाया जा रहा था और परिसर नेटवर्क के उपयोग से डेटा ट्रैफिक सहित वॉइस ट्रैफिक का आवागमन किया जाता है, प्रयोक्ता अंतिम बिन्दु आईपी-फोन हैं जिन्हें लैन से जोड़ा गया है। यह सुविधा संस्थान के डेटा सेंटर से वर्चुअल सर्वरों पर स्वचालित फेल ओवर विधि पर चलती है। बाहर से आने वाले और जाने वाले वॉइस ट्रेफिक को बीएसएनएल के ई1-पीआरआई पर भेजा जाता है। प्रयोक्ताओं को बहु बिन्दु सम्मेलन, वॉइस मेल, निर्देशिका, कॉल फॉरवर्डिंग आदि जैसी विभिन्न सुविधाएं भी अंतिम बिन्दुओं पर प्रदान की जाती हैं।

(ग) संस्थान कोर और अनुप्रयोग सर्वर कम्प्यूटिंग सुविधा में संस्थान के सर्वर की बुनियादी संरचना का प्रबंधन और रखरखाव किया जाता है; जो मिनी - डेटा सेंटर सुविधा में रखे जाते हैं और अनुरक्षित हैं। संक्षेप में संस्थान वर्तमान में डेटा सेंटर सुविधा में पूरी तरह से उपयोगी 42 यू सर्वर रैक पांच है। इन सर्वर पर चल रही विभिन्न सेवा को निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है:

- संस्थान के लिए वेब-सर्वर और चल रहे कम्प्यूटेशनल परियोजनाओं से संबंधित विभिन्न वेब-सर्वर और विभिन्न वैज्ञानिक समूहों के अनुप्रयोगों को किया जाता है। आधिकारिक वेबसाइट के लिए प्राथमिक वेब सर्वर भी वीएम इंस्टॉल के एनआईसी क्लाउड पर चल रहा है।

- एनआईसी मेल सेवाओं पर कोर कर्मचारियों के ईमेल को बनाए रखने के लिए एनआईसी के साथ संपर्क के रूप में कार्य करना (gov.in/nic.in)। प्रसारण और शैक्षणिक उद्देश्य के लिए अस्थायी कर्मचारी, छात्रों, परियोजना कर्मियों हेतु सूची सर्वर (nbrc.ac.in) पर इन-हाउस ईमेल का प्रबंधन करना।
- कार्यालय और होस्ट डोमैन के लिए डीएनएस सर्वर जो एनबीआरसी डेटासेंटर के साथ-साथ वीएम के एनआईसी क्लाउड पर होस्ट कर रहे हैं।
- एक से अधिक व्यवस्थित तरीके से विभिन्न अनुप्रयोगों और सेवा को चलाने के लिए और मजबूत करने तथा मौजूदा भौतिक सर्वर मूल संरचना सुविधाओं का उपयोग करने के लिए वर्चुअलाइज्ड हार्डवेयर उपलब्ध कराने के लिए वर्चुअलाइजेशन सर्वर।
- सेंट्रल स्टोरेज सर्वर 400 टीबी क्षमता सहित इंस्टॉल किया गया है और यह ऑनलाइन सेंट्रल स्टोरेज और डेटा प्रोसेसिंग के लिए प्रयोक्ताओं और प्रयोशालाओं के स्टोरेज आवश्यकताओं से निपटने के लिए बैकअप सर्वरों सहित कार्य कर रहा है। केंद्रीय भंडारण अवसंरचना के उन्नयन के लिए बड़े कदम उठाए गए हैं।
- कंप्यूटिंग संसाधनों की पहुंच, लेखांकन और प्राधिकरण के लिए रेडियस और प्राधिकरण सर्वर।
- संस्थागत साइट / नेटवर्क / समवर्ती लाइसेंस के प्रबंधन के लिए लाइसेंस प्रबंधन सर्वर।
- विभिन्न प्रयोगशालाओं की विशिष्ट डेटा प्रोसेसिंग आवश्यकताओं के लिए प्रयोक्ताओं की सामान्य कंप्यूटिंग आवश्यकताओं और अन्य विशेष कंप्यूटिंग सर्वरों हेतु विंडोज और लाइनक्स पर चल रहे एप्लीकेशन सर्वर।
- परिसर में यूजर एंड-पॉइंट्स के लिए संरक्षण प्रदान करने के लिए एंटी वायरस और सुरक्षा सर्वर।

(घ) अन्य सुविधाएं और सेवाएं:

- *एनआईसी क्लाउड और ई-मेल सेवाएं:* वेब संसाधनों (विशेष रूप से आधिकारिक वेबसाइट http://www.nbrc.ac.in और सार्वजनिक डीएनएस) की बेहतर उपलब्धता के लिए एनआईसी क्लाउड पर वर्चुअल मशीनों का प्रबंधन भी करती है। इसी तरह, प्रयोक्ताओं के बेहतर उपलब्धता के लिए एनआईसी मंच पर GOV.IN ई-मेल आईडी प्रदान की गई हैं।
- *केंद्रीय प्रलेखन सुविधा:* केंद्रीय प्रलेखन सुविधा डेटा - प्रसंस्करण कम्प्यूटेशनल नोड्स प्रदान करने के अलावा प्रिंटिंग, स्कैनिंग, पोस्टर-प्रिंटिंग आदि जैसी विभिन्न कंप्यूटेशनल जरूरतों के लिए उपयोग के समय की उपलब्धता प्रदान करती है।
- *आईसीटी समर्थन और सेवा:* कंप्यूटिंग सुविधा संस्थान के संपूर्ण कंप्यूटिंग अवसंरचना के लिए समर्थन और रखरखाव प्रबंधन गतिविधियों भी प्रदान करता है जिसमें यूजर एंड पॉइंट जैसे कंप्यूटर, पेरिफेरल, सॉफ्टवेयर आदि भी शामिल हैं। एक ऑनलाइन समर्थन टिकटिंग प्रणाली स्वचालित कार्यप्रवाह प्रबंधन के साथ समर्थन गतिविधियों के लिए कार्यात्मक है।
- *सीसीटीवी निगरानी और प्रबंधन:* परिसर के कवरेज को बढ़ाने के लिए निगरानी प्रणाली में और कैमरे जोड़े गए हैं। कोर नेटवर्क से जुड़े आईपी-कैमरे भी स्थापित किए हैं जो परिसर की सुरक्षा और निगरानी बढ़ा रहे हैं। इमारतों के अधिकांश प्रवेश / निकास बिंदु केंद्रीय सीसीटीवी प्रणाली से कवर किए गए हैं।
- *सॉफ्टवेयर विकास:* कंप्यूटिंग सुविधा संस्थान की आवश्यकताओं के अनुसार सॉफ्टवेयर विकास गतिविधियां भी आरंभ की गई हैं, कई वैज्ञानिक और ई-शासन अनुप्रयोग आंतरिक रूप से विकसित किए गए हैं।
- *मूलसंरचना सुधार:* कंप्यूटिंग सुविधा संस्थान कंप्यूटरों / पेरिफेरलों आदि के नई कंप्यूटरगत मूल संरचना सुविधाओं और सेवाओं, सॉफ्टवेयर / हार्डवेयर / नेटवर्क उन्नयन की योजना और कार्यान्वयन किया गया है।

- *वीडियो-कॉन्फ्रेंसिंग:* कम्प्यूटिंग सुविधा ने कोविड-19 महामारी के दौरान ऑनलाइन बैठकें / साक्षात्कार/ व्याख्यान/कार्यशाला कार्यक्रम आयोजित किए और संस्थान की गतिविधि को सुचारू रूप से करने के लिए लाइसेंस प्राप्त ऑनलाइन सम्मेलन/मीटिंग टूल खरीदे और आधिकारिक बैठकों, साक्षात्कार और शैक्षणिक गतिविधियों के लिए वीडियो-कॉन्फ्रेंसिंग का प्रबंधन।

पशु गृह

एनबीआरसी जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार का एक स्वायत्त संस्थान है, जिसे स्वास्थ्य और रोग में मस्तिष्क कार्य को समझने के लिए सीमावर्ती अनुसंधान किए जाने का जनादेश प्राप्त है। मूल संरचना के भाग के रूप में, एनबीआरसी में तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान को उन्नत बनाने के लिए वैज्ञानिकों की जरूरतें पूरी करने के लिए आधुनिकतम जंतु सुविधा मौजूद है।

संस्थान में इसे समझा गया है कि अनुसंधान में प्रयोगशाला जंतुओं का उपयोग एक महत्वपूर्ण आवश्यकता होने के साथ एक महान नैतिक दायित्व है, जिसमें सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि इन मूल्यवान जंतुओं की देखभाल तथा उपयोग मानवीय तरीके से किया जाए। इनकी उचित देखभाल और उपयोग सुनिश्चित करने के लिए उत्कृष्ट पशु चिकित्सा और पशु पालन देखभाल के विस्तृत कार्यक्रम तथा अनुसंधान में किसी जंतु के उपयोग से पहले इनकी सभी गतिविधियों के अभिजात समीक्षित मूल्यांकन हेतु कार्यक्रम एनबीआरसी में अनुसंधान के प्रति उच्चतम मानकों की वचनबद्धता है और यह माना जाता है कि प्रयोगशाला जंतुओं को सर्वोत्तम संभव देखभाल दी जाए, जिससे ना केवल अनुसंधान के लिए वैध आंकड़े मिल सके बल्कि जंतुओं, अनुसंधानकर्ताओं और जंतुओं की देखभाल करने वालों के स्वास्थ्य और सुरक्षा को सुनिश्चित किया जा सके। यहां योग्य और प्रशिक्षित पशु चिकित्सकों द्वारा सभी पशु स्वास्थ्य संबंधी चिंताओं की निगरानी और सभी आवश्यक पशु चिकित्सा देखभाल प्रदान करना सुनिश्चित किया जाता है, जो स्वस्थ पशुओं के अनुसंधान के लिए उपलब्ध हैं।

यह जंतु सुविधा राष्ट्रीय जंतुओं पर प्रयोगों के नियंत्रण तथा पर्यवेक्षण समिति (सीपीसीएसईए), पर्यावरण और वन मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली (पंजीकरण संख्या 464/जीओ/आरईबीआई-एस/आरई-एल/01/सीपीसीएसईए; 24/8/2001 को शुरूआती पंजीकृत) के साथ पंजीकृत है। जंतु सुविधा की सभी गतिविधियां मानक प्रचालन विधियों (एसओपी) के अनुसार की जाती हैं। जंतु सुविधा में सीपीसीएसईए की वैधानिक आवश्यकता के अनुसार प्रजनन, रखरखाव तथा परीक्षण की दैनिक गतिविधियों को रिकॉर्ड किया जाता है।



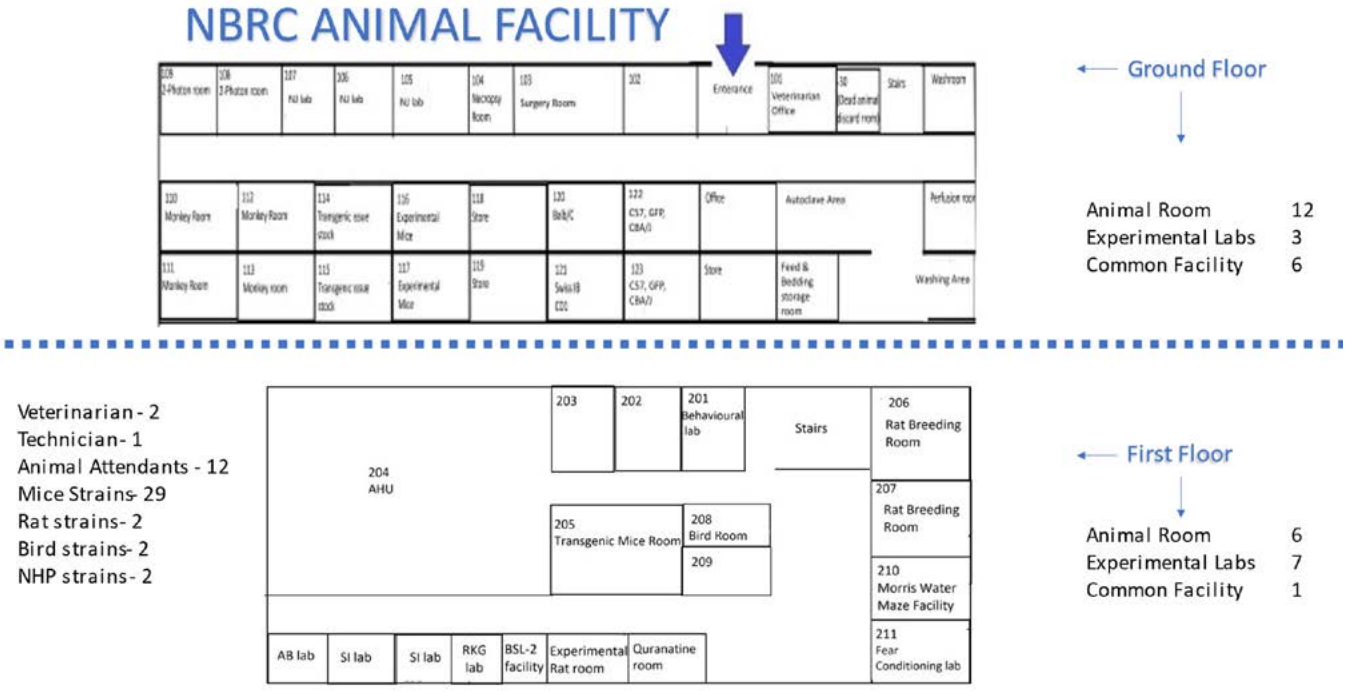
जंतु सुविधा की मुख्य गतिविधि आवश्यकता के अनुसार प्रयोगशाला जंतुओं की व्यापक रूप से विभिन्न प्रजातियों की प्राप्ति तथा प्रजनन करना और आंतरिक अनुसंधानकर्ताओं को गुणवत्ता जंतुओं की आपूर्ति करना है, जिन्हें स्वास्थ्य और रोग के लिए मानव मस्तिष्क को समझने में जंतु मॉडल के रूप में इस्तेमाल किया जा सके। पिंजरों की नियमित सफाई और विसंक्रमण, पानी की बोतलों, बिस्तर तथा जंतु आहार को साफ रखा जाता है। जंतुओं के कक्ष में नियमित रूप से विसंक्रमण किया जाता है। इस प्रयोजन हेतु हैवी ड्यूटी स्टीम ऑटोक्लेव लगाया गया है। बंदरों के बड़े पिंजरों की सफाई के लिए गर्म वाष्प जेट मशीन का उपयोग किया जाता है। कर्मचारियों को नहा कर पूरे कपड़े बदलकर जंतु कक्ष में जाना अनिवार्य बनाया गया है या वे एक ओवर ऑल पहनकर कार्य कर सकते हैं तथा कार्य पूरा करने के बाद उन्हें एक फिर नहाना होता है और अपने कपड़े बदलने होते हैं। सभी कर्मचारियों के लिए जंतुओं को संभालने से पहले उपयुक्त पीपीई का उपयोग करना आवश्यक है।

यह सुविधा दो मंजिलों में फैली हुई है और जानवरों की प्रजातियों को समायोजित करने के लिए डिजाइन और निर्मित की गई है, जिसमें चूहे, मूषक, पक्षी (कौवा और जेबरा फिंच) और गैर-मानव प्राइमेट शामिल हैं। भूतल में कृन्दतकों और गैर-मानव प्राइमेट और ट्रांसजेनिक जंतुओं के लिए कमरे हैं। दूसरी मंजिल पर पक्षियों और चूहों को रखा गया है। जंतु सुविधा में 2-फोटोन इमेजिंग सुविधा भी



है और यह एमआरआई बिल्डिंग से जुड़ी है, जिससे जंतुओं को प्रयोगों के लिए ले जाना सुविधाजनक हो जाता है।

सभी जन्तु प्रजातियों को प्रजाति विशिष्ट पिंजरों में रखा जाता है जिन्हें सीपीसीएसईए के दिशा-निर्देशों के अनुसार बनाया गया है। गैर मानव प्राइमेटों के लिए बाह्य क्रीड़ा क्षेत्र में 6 बड़े आपस में जुड़े बाड़े हैं जो समृद्धि तथा सामाजिक अंतःक्रियाओं के उपयोग के लिए लचीला ले आउट प्रदान करते हैं। पार जीनी, नॉक आउट







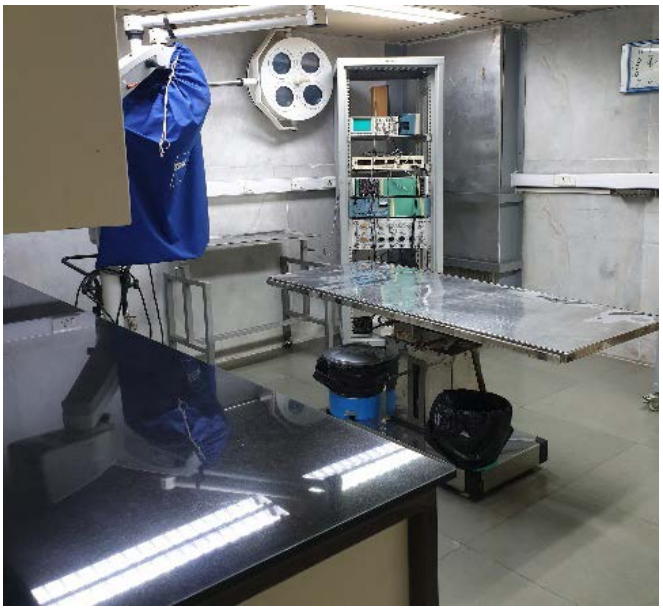
तथा उत्परिवर्तित चूहों को कठोर स्वच्छतापूर्ण परिस्थितियों में फिल्टर टॉप पिंजरों में अलग - अलग संवातन (आईवीसी) के साथ रखा जाता हैं। सभी जन्तुओं पर लेमिनर हुड में कार्य किया जाता है और हिपा फिल्टर्ड हवा के तहत पिंजरे के स्थान बदले जाते हैं।

जंतुओं का रखरखाव सीपीसीएसईए के दिशा-निर्देशों के अनुसार नियंत्रित परिवेश परिस्थितियों में किया जाता है, जहां तापमान 22 ± 2 डिग्री से. पर 45-55 प्रतिशत के बीच सापेक्ष नमी, 12:12 घण्टे का अंधेरे और उजाले का चक्र तथा प्रति घण्टा 12-15 बार वायु बदलने की सुविधा होती है। इस एयर हैंडलिंग में प्रत्येक बदलाव के लिए 100 प्रतिशत शुद्ध हवा उपयोग की जाती है।

सभी जंतुओं को सीपीसीएसईए दिशानिर्देशों के अनुसार खरीदा जा रहे हैं। आने वाले सभी जंतुओं को जतु गुणवत्ता का आकलन करने के लिए एक स्वस्थ निगरानी कार्यक्रम के तहत परखा जाता है। कॉलोनी स्थापित करने में अन्य स्थानों से प्राप्त किए गए जतुओं को संक्रमण के प्रवेश का जोखिम न्यूनतम बनाने के लिए संगरोध में रखा जाता है।

जन्तु सुविधा में आधुनिकतम सर्जिकल कक्ष है जो सघन नियंत्रित सर्जिकल लाइट, उन्नत सर्जिकल सूक्ष्मदर्शी, गैस निश्चेतक मशीनों, जन्तु की शारीरिक स्थिति समझने के लिए निगरानी उपकरण और ह्दय दर मॉनीटर, पल्स ऑक्सीमीटर और रेक्टल थर्मामीटर से सज्जित है। सर्जिकल उपकरणों की सफाई और विसंक्रमण के लिए अल्ट्रासोनिक उपकरण, ग्लास बीड स्टर्लाइजर और एथिलीन ऑक्साइड गैस स्टर्लाइजर है।

जंतु सुविधा में एक नेक्रोप्सी कक्ष, परफ्यूज़न कक्ष के साथ परफ्यूज़न हुड, मृत जंतुओं को रखने के लिए डीप फ्रीज़र और





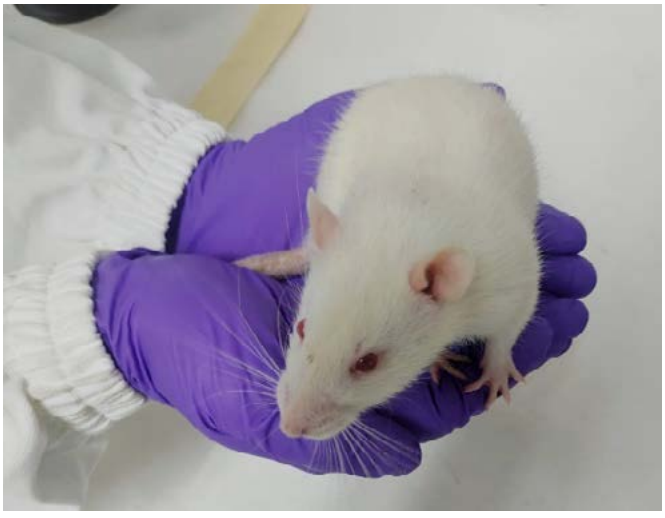
जंतुओं के शवों के निपटान के लिए इंसिनरेटर है। जंतु सुविधा में कार्ड रीडर सुरक्षा प्रणाली लगाई गई है।

जंतु सुविधा को कार्ड रीडर सुरक्षा प्रणाली से सुसज्जित किया गया है। यहां सीमित रूप से जंतु गृह कर्मचारी, रखरखाव कर्मचारी और आईएईसी द्वारा अनुमोदित प्रोटोकोल में सूचीबद्ध अन्वेषकों की पहुंच है। सभी कार्मिक जंतुओं के साथ कार्य करने के पहले टिटनस का टीका लगवाते है और जो गैर मानव प्राइमेट (एनएचपी) की देखभाल करते हैं, उनमें तपेदिक की नियमित जांच की जाती है। एनएचपी को संभालने के लिए प्रत्येक व्यक्ति को जंतु के काटने या खरोंचने से लगने वाली चोट के लिए प्राथमिक चिकित्सा की प्रक्रियाओं में प्रशिक्षण दिया जाता है।

जंतु सुविधा की प्रभावी निगरानी में मदद देने के लिए सुविधा में बंद परिपथ वाले निगरानी कैमरा विभिन्न स्थानों पर लगाए गए है।

जंतु सुविधा के पशु चिकित्सा कर्मचारियों को एम.एससी. और पीएचडी छात्रों, परियोजना सहायकों तथा अन्य वैज्ञानिक कर्मचारियों के लिए प्रयोगशाला जंतु विज्ञान में एक अल्पावधि प्रशिक्षण दिया जाता है जिसमें जंतुओं पर वैज्ञानिक प्रयोगों के नियमन, प्रयोगशाला जंतुओं के सामान्य जीव विज्ञान और प्रजनन, *जंतु पहचान तकनीक, रक्त संग्रह, इंजेक्शन, संज्ञाहरण और निगरानी, हैंडलिंग और संयम, पशुपालन और देखभाल, लिंग भेद, मानवीय इच्छामृत्यु,* आदि के नैतिक और संवैधानिक दिशानिर्देशों को शामिल किया गया है।

जन्तु सुविधा में फिलहाल प्रयोगशाला जन्तुओं की निम्नलिखित प्रणालियों एवं नस्लों की देख-रेख एवं प्रजनन किया जाता है।



चूहों की नस्लें:

- स्विस
- बीएएलबी/सी
- सी57बीएल/6जे,
- सीडी 1

ट्रांसजेनिक चूहे:

- बी6सी3 - टीजी (एपीपी695) 85डीबीओटीजी (पीएसईएन 1) 85 डीबीओ (अल्ज़ाइमर्स रोग मॉडल)
- यूबीसी-जीएफपी (ग्रीन फ्लोरेसेंट प्रोटीन)
- बी6सीबीए - टीजी (एचडेक्सोन 1) 62 जीपीबी/3 जे (हटिंगटन रोग मॉडल)
- बी6-129पी2-पीवीएएलबी ढटीएम1 (सीआरई) एआरबीआरझ/जे
- बी6. सीजीजीटी (आरओएसए) 26एसओआरढटीएम9 (सीएजीटीबी टोमेटो)
- बी6. सीजीटीजी (एससीएनएन1एसीईआर) 3 एआईबीएस/जे
- स्टॉक जीएडी2 ढटीएम2 (सीआरई) जेडजेएचझ/जे
- बी6. सीजीटीजी (सीएएमके2ए-सीआरई) टी29 - 1एसटी1/जे
- बी6.129 - आरपी 122 ढ टीएम 1.1 पीएसएएम झ/ जे
- स्टॉक टीजी (टीएचवाई1 - ईजीएफपी) एमजेआरएस / जे
- बी6.सीजी - टीजी (टीएचवाई1 - वाईएफपी) 16 जेआरएस / जे
- बी6.सीजी - टीजी (टीएचवाई 1 - वाईएफपी) एचजेआरएस / जे
- बी6; 129एस6 -टीजी (सीएएमके2ए - सीआरई / ईआरटी2) 1 एआईबीएस / जे
- स्टॉक $^{\text{एसएसटीटीएम2.1(सीआरई)जेडजेएच}}$/जे
- बी6.सीजी - जीटी (आरओएसए) 26एसओआर$^{\text{टीएम6(सीएजी - जेडएसग्रीन1)एचजेडई}}$ / जे
- बी6: 129X1-जीटी (आरओएसए) 26एसओआर<टीएम (ईवायएफपी) सीओएसझ/ जे

- सी57बी16-टीजी (नेस -क्रि-/ईआरटी2) कीस/जे
- सी57बीएल/6जे-टीजी(टीएचवाई1-जीसीएएमपी6एस) जीपी4.3डीकेआईएम/जे
- बी6; 129एस6 -टीजी (आरओएसए) 26सोर्टेम96 (सीएजी-जीसीएएमपी6एस)एचजेडई/जे
- सी57बीएल/6जे-टीजी(टीएचवाई1-जीसीएएमपी6एस) जीपी4.3डीकेआईएम/जे

नॉक आउट चूहे

- यूबीई3ए नल चूहे (ऐंजलमेन सिंड्रोम मॉडल)

चूहों के विभेद:

- लॉन्ग एवन्स
- स्प्राग डावल

गैर मानव प्राइमेट

- रिसस बंदर *(मैकाका मुलाटा)*
- बोनेट बंदर *(मैकाका रेडिएटा)*

पक्षी

- जेब्रा फिंच *(टिनोपाइजिया गुटाटा))*
- घरेलू कौआ *(कोरवस स्प्लैंडेंस)*

चूहों के सभी विभेदों को आंतरिक प्रजनन तथा मूषकों के सभी विभेदों को बाह्य प्रजनन द्वारा रखा जाता है। जेब्रा फिंच की कॉलोनी का रखरखाव बाह्य प्रजनन द्वारा किया जाता है। पारजीनी और नॉक आउट चूहों का रखरखाव संबंधित अन्वेषकों द्वारा दिलचस्पी के जीनों की उपस्थिति या अनुपस्थिति के आधार पर इन विभेदों के आण्विक जीनो टाइपिंग द्वारा विशेष प्रजनन कार्यक्रम के तहत किया जाता है।

पुस्तकालय 2021-2022 के लिए लेख

एनबीआरसी पुस्तकालय केंद्र की वर्तमान और भावी जरूरतों को पूरा करने के लिए वैज्ञानिक तकनीकी जानकारी के संग्रह, विकास और प्रसार में एक अहम भूमिका निभाता है और साथ ही एनबीआरसी के वैज्ञानिकों, अनुसंधानकर्ताओं, छात्रों, कर्मचारियों और इसके नेटवर्क से जुड़े केंद्रों को सुविधाएं एवं समर्थन प्रदान करता है। पुस्तकालय को एक विशाल दो मंजिला भवन में बनाया गया है जहां पढ़ने के कक्ष, संदर्भ कक्ष, वीडियो कांफ्रेंसिंग, ऑनलाइन जर्नल एक्सिस सुविधा, पुस्तक अनुभाग, इंटरनेट पहुंच और फोटोकॉपी की सुविधा आदि प्रदान की गई है। एनबीआरसी पुस्तकालय के कर्मचारियों का मुख्य लक्ष्य एनबीआरसी तथा संस्थान के साथ जुड़े अन्य सभी केंद्रों को उत्कृष्ट सेवाएं प्रदान करना है। एनबीआरसी पुस्तकालय के पास तंत्रिका विज्ञान, जैव रसायन, जेनेटिक्स, आण्विक जीवविज्ञान, प्रतिरक्षण विज्ञान तथा सूक्ष्म जीव विज्ञान, औषध विज्ञान तथा विषाक्तता विज्ञान, मनोविज्ञान, भौतिकी, गणित, कम्प्यूटर विज्ञान तथा सामान्य विषय संबंधी पत्रिकाओं, पुस्तकों तथा अन्य संगत अनुसंधान सामग्री का अच्छा संग्रह है। एनबीआरसी पुस्तकालय वर्तमान में 3 विशिष्ट पत्रिकाओं और 122 आसानी से सुलभ ऑनलाइन पत्रिकाओं के साथ डीबीटी के ई-पुस्तकालय संघ (डेलकॉन) के माध्यम से 994 ऑनलाइन पत्रिकाओं का अभिदान करता है। यहां डिजिटल पुरातन संग्रह और नए क्लिप्स का रखरखाव किया जाता है जिनमें केन्द्र की जानकारी होती है और समाचार पत्रों तथा सामचार पत्रिकाओं का अंशदान किया जाता है। एनबीआरसी पुस्तकालय का संग्रह दिन प्रतिदिन बढ़ रहा है और इसमें तंत्रिका विज्ञान तथा संबंधित क्षेत्रों में अनुसंधान तथा ज्ञान का विकास किया जाता है। सभी प्रयोक्ताओं को अनुकूलतम सेवा प्रदान करने के लिए एनबीआरसी पुस्तकालय वर्तमान में एलएसईएएसई सॉफ्टवेयर का उपयोग करते हुए अपने संग्रहों की सूची का डिजिटाइजेशन कर रहा है, ताकि सभी प्रयोक्ताओं को पूरी पहुंच मिल सके। सभी पुस्तकालय दस्तावेजों के प्रबंधन के लिए निवल और तीव्र प्रचालन हेतु एक बारकोड प्रौद्योगिकी लगाई गई है। यह नया सॉफ्टवेयर दक्ष पुस्तकालय प्रचालनों में भी सहायता करता है अर्थात प्रशासन, अधिग्रहण, प्रचालन, क्रम, नियंत्रण कैटालॉगिंग तथा सूचना पुनः प्राप्ति इत्यादि। एनबीआरसी पुस्तकालय ने एनबीआरसी कॉमन कक्ष में विद्यार्थियों तथा अनुसंधानकर्ताओं के प्रयोग के लिए सेवाएं उपलब्ध कराने के लिए इंटरनेट सुविधा के साथ 22 कम्प्यूटर लगाए हैं। पुस्तकालय परिसर पोर्टल के अंदर अभिहित पत्रिकाओं तक इलेक्ट्रॉनिक अभिगम उपलब्ध करा रहा है। एनबीआरसी पुस्तकालय संपूर्ण भारत में 48 नेटवर्क किए गए केन्द्रों को "अंतर पुस्तकालय ऋण" की सेवाएं भी उपलब्ध कराता है। अनुसंधानकर्ता विभिन्न केन्द्रों अनुसंधान सामग्री या पत्रिका लेखों के लिए अपनी आवश्यकता ई-मेल के जरिए एनबीआरसी के पुस्तकालय सपइतंतल/दइतबण्बण्पद या पुस्तकालयाध्यक्ष, श्री डी डी लाल के पास ककसंस/दइतबण्बण्पद भेजते हैं जिसे डाउनलोड कर के अनुरोधकर्ताओं को निःशुल्क भेज दिया जाता है। पुस्तकालय में वर्ष के दौरान लगभग औसतन 450 से अधिक अनुरोध प्राप्त किए गए हैं तथा ऐसे अनुरोधों में दिन प्रतिदिन वृद्धि हो रही है। एनबीआरसी का पुस्तकालय अपनी सूचना सेवाओं का नियमित मूल्यांकन यह सुनिश्चित करने के लिए करता है कि संस्था की अपेक्षाएं पूरी हो। पुस्तकालय संसाधनों का अधिकतम उपयोग सुनिश्चित करने के लिए विश्वसनीय तथा दक्ष साधन उपलब्ध कराने के लिए अंतर पुस्तकालय ऋण माध्यम से पुस्तकालयों में संसाधन साझेदारी तथा सहयोग क्रियाकलापों को संवर्धित किया जाता है और इसके लिए उन दस्तावेजों की प्रतियां प्रदान की जाती है जो अनुसंधान कर्ताओं के पास उपलब्ध नहीं है और संस्थान के बाहर केंद्रों में उपलब्ध है।

एनबीआरसी पुस्तकालय के मुख्य क्रियाकलाप

1. पुस्तक अधिग्रहण
2. आवधिक पत्रिका अधिग्रहण
3. चुनिंदा प्रचार प्रसार सूचना (एसडीआई)
4. वर्तमान जागरूकता सेवाएं (सीएएस)
5. अंतर पुस्तकालय ऋण
6. संसाधन साझेदारी
7. परिचालन सेवाएं
8. संदर्भ सेवाएं, ग्रंथ सूची सेवाएं
9. सूचीकरण तथा विशेष सेवाएं
10. अनुसंधानकर्ताओं की विकसित होती आवश्यकताओं के मद्देनज़र सूचना तथा डेटा का संग्रहण, अनुरक्षण, भंडारण तथा पुनः प्राप्ति
11. नेटवर्क केन्द्रों को सहायता।

डीबीटी इलेक्ट्रॉनिक लाइब्रेरी कंसोर्शियम (डेलकॉन)

डेलकॉन कंसोर्शियम: जीवन विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में एनबीआरसी के अंदर स्थित और प्रशासित जैव प्रौद्योगिकी विभाग का एक राष्ट्रीय पुस्तकालय संघ (डीबीटी)

डीबीटी इलेक्ट्रॉनिक लाइब्रेरी कंसोर्शियम (डीएलसीओएन) 'जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) की एक प्रमुख पहल है, जिसमें भाग लेने वाले संस्थानों के शोधकर्ताओं को अधिकांश संगत पत्रिकाओं तक असीमित पहुंच प्रदान की जाती है। इसे वर्ष 2008 में शुरू किया गया था और अंत में जनवरी 2009 के महीने में 10 डीबीटी कोर सदस्य संस्थानों (डीबीटी मुख्यालय और आईसीजीईबी) में लॉन्च किया गया, जो बड़ी संख्या में उच्च प्रभाव वाली ऑनलाइन पत्रिकाओं के लिए केंद्रीकृत सदस्यता के साथ सक्षम था। यह डीबीटी संस्थानों के लिए सभी जीवन विज्ञान विषयों में पूर्ण-पाठ और ग्रंथ सूची डेटाबेस सहित विद्वानों के इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों तक पहुंच प्रदान करने के लिए की गई एक राष्ट्रीय पहल है।

यहां शिक्षण, सीखने और अनुसंधान में सुधार करने के लिए देश में डीबीटी अनुसंधान संस्थानों के संकायों, वैज्ञानिकों, अनुसंधान विद्वानों छात्रों और परियोजना सहायकों को उच्च गुणवŸाा वाले ई-संसाधनों तक पहुंच की सुविधा प्रदान की जाती है। डेलकॉन कंसोर्शियम को तीन चरणों में बढ़ाया गया था; और वर्ष 2010 में दूसरे चरण में 17 डीबीटी संस्थानों को जोड़ा गया। इसके बाद वर्ष 2011 में विस्तार के तीसरे चरण में 7 और संस्थागत सदस्यों को जोड़ा गया। वर्ष 2012 में, डीबीटी ने सभी चरणों को मिला दिया और यह 33 सदस्यों के साथ एक एकल 'डेलकॉन कंसोर्शियम' बन गया।

डीबीटी ने वर्ष 2019 में, डेलकॉन कंसोर्शियम के तहत एक नए संस्थान अर्थात् इंस्टीट्यूट फॉर स्टेम सेल साइंस एंड रिजनरेटिव मेडिसिन (इनस्टेम) को जोड़ा। वर्तमान में डेलकॉन कंसोर्शियम के कुल 35 सदस्य हैं। डेलकॉन कंसोर्शियम' वर्तमान में (वर्तमान में 994 से अधिक ऑनलाइन संसाधन) के साथ-साथ 21 विदेशी प्रकाशकों के लिए विभिन्न विषयों में 1176 से अधिक कोर पीयर-रिव्यू किए गए जर्नल और एक ग्रंथ सूची डेटाबेस (एससीओपीयूएस डेटाबेस) तक अभिलेखीय पहुंच प्रदान की जाती है।

डेलकॉन द्वारा वर्ष में निम्नलिखित 35 सदस्य को संस्थानों में शामिल किया गया:

डीबीटी और पूर्वोत्तर क्षेत्रीय (एनईआर) संस्थाओं की सूची

डीबीटी के संस्थान

1. जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी), नई दिल्ली
2. राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एबीआरसी), मानेसर
3. राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान (एनआईपीजीआर), नई दिल्ली
4. राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान (एनआईआई) नई दिल्ली
5. राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केंद्र (एनसीसीएस) पुणे
6. जीवन विज्ञान संस्थान (आईएलएस) भुवनेश्वर
7. जैव संसाधन और स्थायी विकास संस्थान (आईएसबीडी) इम्फाल
8. सेंटर फॉर डीएनए फिंगर प्रिंटिंग एण्ड डायग्नॉस्टिक (सीडीएफडी), हैदराबाद
9. राजीव गांधी जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरजीसीबी), तिरुवनंतपुरम
10. इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक एण्ड इंजीनियरिंग बायोटेक्नोलॉजी (आईसीजीईबी), नई दिल्ली
11. राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनएबीआई), मोहाली, पंजाब
12. राष्ट्रीय जैव चिकित्सा जीनोमिकी संस्थान (एनआईबीएमजी), कल्याणी, कोलकाता, डीबीटी

13. राष्ट्रीय पशु जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईएबी), हैदराबाद
14. एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर (बीएससी) के भाग के रूप में क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केन्द्र (आरसीबी), फरीदाबाद
15. एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर (बीएससी) के भाग के रूप में ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (टीएचएसटीआई), फरीदाबाद
16. बायोटेक्नोलॉजी इंडस्ट्री रिसर्च असिस्टेंस काउंसिल (बाइरैक), नई दिल्ली
17. इंस्टीट्यूट फॉर स्टेम सेल साइंस एंड रिजनरेटिव मेडिसिन (इनस्टेम), बैंगलोर।

पूर्वोत्तर क्षेत्र (एनईआर) के संस्थान

18. डिब्रुगढ़ विश्वविद्यालय, असम
19. असम विश्वविद्यालय, सिल्चर
20. क्षेत्रीय पूर्वोत्तर विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, अरुणाचल प्रदेश
21. पूर्वोत्तर विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, असम
22. मिजोरम विश्वविद्यालय, मिजोरम
23. डी. एम. विज्ञान कॉलेज (डीएमसी), मणिपुर'
24. सिक्किम विश्वविद्यालय, गैंगटोक
25. पशु चिकित्सा विज्ञान महाविद्यालय, असम कृषि विश्वविद्यालय, गुवाहाटी
26. गुवाहाटी विश्वविद्यालय, असम
27. मणिपुर विश्वविद्यालय, इम्फाल
28. पशु चिकित्सा विज्ञान महाविद्यालय और पशु पालन केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, मिजोरम
29. राजीव गांधी विश्वविद्यालय, अरुणाचल प्रदेश
30. नागालैंड विश्वविद्यालय, नागालैंड
31. नॉर्थ - ईस्टर्न हिल्स यूनिवर्सिटी (एनईएचयू), शिलॉन्ग
32. सेंट एंथोनी कॉलेज (एसएसी), मेघालय *
33. भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गुवाहाटी, असम
34. तेजपुर विश्वविद्यालय, तेजपुर, सोनीतपुर, असम
35. सिक्किम राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषद, गैंगटोक, सिक्किम

(*= डीएमसी मिजोरम विश्वविद्यालय का एक भाग है और एसएसी एनईएचयू का एक भाग है)

प्रयोक्ताओं की संख्या के संदर्भ में डीबीटी का इलेक्ट्रॉनिक पुस्तकालय संघ (डेलकॉन) जीवन विज्ञान तथा जैव प्रौद्योगिकी विषय क्षेत्रों के संदर्भ में सबसे बड़ा संघ है जिसकी संकल्पना और योजना डीबीटी के सभी संस्थानों तथा विभागों, अनुसंधान संस्थानों, विश्वविद्यालयों और डीबीटी के साथ जुड़े उनके महाविद्यालयों तक पहुंचने के लिए बनाई गई है।

डेलकॉन कंसोर्शियम के तहत सदस्यता प्राप्त पूर्व-पाठ्य संसाधन (ई-पत्रिकाएं) और ग्रंथ सूची डेटाबेस की संपूर्ण सूची नीचे दी गई है।

डेलकॉन कंसोर्शियम के तहत पत्रिकाओं की सूची शामिल है।

प्रकाशक का नाम ⟶ पत्रिकाएं ⟶ प्रकाशकों के हाइपरलिंक ⟶ पत्रिकाओं की संख्या

- अमेरिकन एसोसिएशन फॉर कैंसर रिसर्च (एएसीआर) ⟶ http://www.aacr.org ⟶ 8 जर्नल
- अमेरिकन सोसाइटी फॉर माइक्रोबायोलॉजी (एएसएम) ⟶ http:// www.asm.org/⟶ 16 जर्नल
- कोल्ड स्प्रिंग हार्बर लैबोरेटरी प्रेस (सीएसएचएल) ⟶ http:// www. cshl.edu ⟶ 4 जर्नल
- टेलर एंड फ्रांसिस (टी एंड एफ) ⟶ http://www. informaworld.com ⟶ 40 जर्नल
- नेचर पब्लिकेशन्स ⟶ http:// www.nature.com ⟶ 34 जर्नल
- ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस (ओयूपी ⟶ http://www. oxfordjournals. org ⟶ 22 जर्नल
- स्प्रिंगर इंडिया ⟶ http://www. springerlink.com ⟶ 343 जर्नल
- माइक्रोबायलॉजी सोसायटी (एबीएस) ⟶ http:// mic. sgmjournals.org ⟶ 3 जर्नल
- विली - ब्लेकवेल ⟶ http:// www3.interscience. wiley.com/cgi-bin/home ⟶ 86 जर्नल

- एल्सवियर साइंस (साइंस डायरेक्ट) ⟶ http:// www.sciencedirect.com ⟶ 434 जर्नल
- अमेरिकन सोसायटी ऑफ प्लांट बायोलॉजिस्ट (एएसपीबी) ⟶ http:// www.aai.org/ ⟶ 1 जर्नल
- प्रोसीडिंग्स ऑफ नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज (पीएनएएस) ⟶ http://www.pnas.org ⟶ 1 जर्नल

केवल अभिलेखागार

- लिप्पिनकॉट विलियम एंड विलकिन्स / वॉलटर क्लुवर / ओवीआईडी ⟶ http://ovidsp.ovid.com ⟶ 11 (2009-2011 के अभिलेखागार से)
- मेरी एनन लिबर्ट (एमएएल ⟶ http://www.liebertonline.com ⟶ 92 (2009-2018 के अभिलेखागार से)
- अमेरिकन केमिकल सोसायटी (एसीएस) ⟶ http://pubs.acs.org⟶ 47 जर्नल (केवल 2009-2016 के अभिलेखागार से)
- वार्षिक समीक्षाएं (एआर) ⟶ http://www.annualreviews.org ⟶ 23 जर्नल (केवल 2009-2011 के अभिलेखागार से)
- द न्यू इंग्लैंड जर्नल ऑफ मेडिसिन (एनईजेएम) ⟶ http://www.nejm.org ⟶ 1 जर्नल (केवल 2009-2018 के अभिलेखागार से)
- अमेरिकन एसोसिएशन फॉर एडवांसमेंट ऑफ साइंस (एएएएस) ⟶ http://www.sciencemag.org ⟶ 3 जर्नल (केवल 2009-2019 के अभिलेखागार)
- अमेरिकन सोसायटी फॉर बायोकैमिस्ट्री एण्ड मॉलीक्यूलर बायोलॉजी (एएसबीएमबी) ⟶ http://www.jbc.org ⟶ 2 जर्नल (केवल 2009-2020 के अभिलेखागार से
- अमेरिकन सोसायटी फॉर हिमेटोलॉजी (एएसएच) ⟶ http://bloodjournals.hematologylibrary.org ⟶ 1 जर्नल (केवल 2009-2019 के अभिलेखागार से)

डेलकॉन संघ के लाभ (सामान्य)

ई-संसाधनों तक संघ आधारित अंशदान डीबीटी के संस्थानों में इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों तक पहुंच बढ़ाकर व्यावहारिक समाधान एक अल्प दर अंशदान पर उपलब्ध कराए जाते हैं। डेलकॉन संघ के प्रमुख लाभ हैं:

- डेलकॉन विविध अनुसंधान और शैक्षिक रुचि के साथ बड़ी संख्या में डीबीटी के संस्थानों को एकल बिन्दु सेवा प्रदान करता है।
- डेलकॉम संघ भागीदारी संस्थानों की सामूहिक संख्या के साथ अधिक व्यापक परास वाले ई संसाधनों के लिए करार के संदर्भ में सर्वाधिक अनुकूल शर्त सहित अंशदान में उच्च रियायतें लेते हैं। अधिकांश ई-प्रकाशकों ने संघ के आमंत्रण को सकारात्मक रूप से लिया। संघ द्वारा प्रस्तावित दरें डीबीटी के संस्थानों की श्रेणी पर निर्भर करते हुए 66 से 99 प्रतिशत तक कम है।
- डेलकॉन से डेलकॉन सदस्यों के बीच इलेक्ट्रॉनिक साधनों को बांटने से एक उल्लेखनीय वृद्धि हुई है।
- डीबीटी संस्थानों की अनुसंधान उत्पादकता से अंतरराष्ट्रीय पूर्ण पाठ वाले संसाधनों (पत्रिकाएं और डेटाबेस) तक बढ़ी हुई पहुंच प्रदान की जाती है।
- प्रयोक्ता पहले अंशदान नहीं की गई सामग्री तक तत्काल पहुंच सकते हैं और इसके लिए इन्हें पिछली फाइलों को देखने के लिए लगातार बढ़ती लागत देने की जरूरत नहीं है।
- इससे मौजूदा पुस्तकालय सेवाओं में सुधार आता है तथा अंशदान की लागत में कमी आती है।
- डेलकॉन खुला है ताकि डीबीटी के अन्य संस्थान भी डेलकॉन संघ में भाग ले सकें।
- डेलकॉन द्वारा उपयोग, पूर्व अंकों तक पहुंच और अंशदान किए गए इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों की रोकथाम के लिए करार की बेहतर शर्तें प्रस्तावित की जाती हैं, जो किसी एक संस्थान के लिए संभव नहीं है।
- डेलकॉन के सदस्यों को अंशदान की दरों में वार्षिक वृद्धि पर एक सीमा बनाए रखने का लाभ है। जबकि ई संसाधनों की कीमत में सामान्य तौर पर वृद्धि 15 से 20 प्रतिशत होती है, परन्तु लेकिन डेलकॉन के सदस्यों के पास कीमत में 5 प्रतिशत से 7 प्रतिशत तक की वृद्धि की सीमा है।

- चूंकि अंशदान संसाधन इलेक्ट्रॉनिक रूप में ऑनलाइन पहुंच योग्य है अतः डीबीटी के संस्थानों में मुद्रण आधारित पुस्तकालय संसाधनों के प्रबंधन और भंडारण के लिए स्थान पर कम दबाव है।

डेलकॉन कंसोर्शियम सदस्यों के मुख्य लाभ

डेलकॉन कंसोर्शियम के कुछ महत्वपूर्ण लाभ नीचे दिए गए हैं जो सदस्यों को प्रदान किए गए हैं:

- इलेक्ट्रॉनिक संसाधानों के लिए कंसोर्शिया आधारित सदस्यता काफी कम लागत पर इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों की व्यापक संख्या तक पहुंच प्रदान करती है।
- निधियों का अधिकतम उपयोग
- डिजिटल लाइब्रेरी बनाने के लिए सुविधाएं।
- बेहतर लाइब्रेरी सेवाएं जैसे सीएएस और एसडीआई को उपलब्ध करने में सहायक।
- तकनीकी और प्रशिक्षण समर्थन के लिए लागत को साझा करना।
- इलेक्ट्रॉनिक पत्रिकाओं के लिए न तो पुस्तकालय में स्थान न ही शेल्व लागतों की मांग होती है।
- डेलकॉन कंसोर्शियम को उपयोग हेतु लाइसेंस के लिए बेहतर शर्तों, अभिलेखीय प्रवेश और सब्सक्राइब किए गए इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों के संरक्षण की पेशकश की गई है, जो कि किसी एक संस्था के लिए संभव नहीं होगा; और
- एक दिन में 24 घंटे, सप्ताह में 7 दिन उपलब्ध

डेलकॉन कंसोर्शियम के तहत संसाधनों की चयन प्रक्रियाएं

डीबीटी सदस्य संस्थानों में संकलन आधार को समझने के लिए डीबीटी के निदेशकों और डेलकॉन के नोडल अधिकारियों की बैठक का आयोजन किया गया और उनके विचार तथा प्रतिक्रियाएं प्राप्त की हैं। डीबीटी अनुसंधान संस्थानों के पुस्तकालयों में उपलब्ध प्रिंट और ऑनलाइन संकलन आधारों और उनकी जरूरतों का सर्वेक्षण डेलकॉन संघ के तहत अंशदान किए जाने वाले ई - संसाधनों को मान्यता देने और निर्धारित करने के लक्ष्य के साथ किया गया। डीबीटी सदस्यों से प्राप्त प्रतिक्रिया के आधार पर, विभिन्न प्रकाशकों के ई संसाधनों को मान्यता दी गई है और लाइसेंसिंग व्यवस्था की बातचीत से पहले इनका मूल्यांकन किया गया है। डीबीटी संस्थानों द्वारा प्रस्तावित अनुसंधान कार्यक्रमों की संख्या को ध्यान में रखते हुए इन सभी ई - संसाधनों के अंशदान का प्रत्येक प्रयास किया गया है जो व्यापक विस्तार और कवरेज के साथ बहु विषयक होते हैं।

सभी ई संसाधनों का मूल्यांकन इन बिन्दुओं के अनुसार किया गया

i) मात्रात्मक और गुणात्मक सामग्री;

ii) कवरेज;

iii) विभिन्न मंचों पर उनकी उपलब्धता तथा तुलनात्मक लाभ / हानियां और ;

iv) इन संसाधनों के लिए अलग अलग संस्थानों में लागू दरें तथा अन्य संघों की दरें।

डेलकॉन संघ के विषय क्षेत्र

डेलकॉन संघ में व्यापक रूप से उन सभी विषयों को शामिल किया जाता है जो, जीवन विज्ञान के अंतर्गत आते हैं अर्थात बायो टेक्नोलॉजी, बायो इन्फॉर्मेटिक्स, बायो केमेस्ट्री, बायोलॉजी, केमिकल बायोलॉजी, साइंसिज़, इम्युनोलॉजी, न्यूरो साइंस, प्लांट जीनोम, प्लांट बायोलॉजी, माइक्रो बायोलॉजी, फिजियोलॉजी, साइकोलॉजी, फिजियो थैरेपी, साइको थैरेपी, जीनोम, जीन, जेनेटिक्स, मैथमेटिक्स, फिजिक्स, केमेस्ट्री, रेडियोलॉजी, मेडिसिन, कंप्यूटेशनल बायोलॉजी, सेल बायोलॉजी, सेल साइंस, मोलिक्युलर बायोलॉजी, मॉलिक्युलर और सेलुलर बायोलॉजी, कंप्यूटेशनल न्यूरोसाइंस, सिस्टम न्यूरोसाइंस आदि। .

डेलकॉन संघ की प्रचालनात्मक कार्यशीलता

डेलकॉन डीबीटी द्वारा पूरी तरह निधिकृत है और डीबीटी के संस्थानों में नेटवर्क संपर्क प्रदान करता है। अलग अलग संस्थानों में एक विशिष्ट स्थैतिक आईपी पता होता है जिससे प्रकाशक द्वारा पत्रिकाओं के लिए अंशदान करने पर पहुंच प्रदान की जाती है। जबकि इस पूरे कार्यक्रम का नियंत्रण, निगरानी और रखरखाव एनबीआरसी में स्थित 'डेलकॉन नोडल केंद्र' द्वारा और 'डेलकॉन राष्ट्रीय विषय निर्वाचन समिति' द्वारा किया जाता है।

डेलकॉन कंसोर्शियम के नोडल केंद्र और मुख्यालय तथा इनकी गतिविधियां

कंसोर्शियम का मुख्यालय राष्ट्रीय विषय निर्वाचन समिति के तहत अंतर संस्थागत समन्वय सुनिश्चित करने की जिम्मेदारियों के साथ कार्य करता है, यह इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों के लिए लाइसेंसों की निगरानी, अंशदान सेवाओं के लिए आदेश देने और भुगतान करने, विभिन्न विषयों पर कार्य समूहों की स्थापना से संघ की कार्यशैली में सुधार लाने और नए संसाधनों की पहचान का कार्य करता है एवं यह मौजूदा संसाधनों का मूल्यांकन और प्रवर्धन करने के साथ नए सदस्यों को यहां आकर्षित करता है। डीबीटी ने राष्ट्रीय समीक्षा समिति का गठन भी किया है जिसे नीति बनाने, प्रगति की निगरानी, समन्वय करने का समग्र दायित्व सौंपा गया है जिसे यह डेलकॉन संघ की गतिविधियों को प्रोत्साहन देने के लिए सदस्य संस्थानों के साथ निभाता है। संघ मुख्यालय के महत्वपूर्ण कार्य हैं: प्रतिभागी संस्थानों के बीच सहयोग बढ़ाने के लिए नोडल एजेंसी के रूप में कार्य करना; संघ की ओर से ई संसाधनों के अंशदान के साथ संबंधित सभी गतिविधियों का समन्वय करना; इलेक्ट्रॉनिक प्रकाशकों के साथ समन्वय द्वारा प्रतिभागी सदस्य संस्थानों की सहायता के लिए तकनीकी मदद देकर डीबीटी तथा प्रतिभागी संस्थानों के साथ संसाधनों का अंश दान करना; राष्ट्रीय विषय निर्वाचन समिति की बैठक का आयोजन करना और सदस्यों के लाभ के लिए संघ के लिए वेबसाइट के रखरखाव हेतु नीतिगत मुद्दों पर निर्णय लेना और ऑनलाइन विधि में संसाधनों के बंटवारे को प्रोत्साहित करना; अन्य संस्थानों के साथ संघ को आगे बढ़ाना और संघ के नए सदस्यों का नाम दर्ज करना, संघ के सदस्यों की वार्षिक बैठक का आयोजन करना।

राष्ट्रीय न्यूरोइमेजिंग सुविधा (एनएनएफ)

जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा प्रायोजित राष्ट्रीय न्यूरोइमेजिंग सुविधा 2006 में अस्तित्व में आई। इस राष्ट्रीय सुविधा का मुख्य प्रयोजन आंतरिक और बाह्य प्रयोगशालाओं द्वारा किए गए आधुनिक मस्तिष्क इमेजिंग अनुसंधान के लिए सुविधा / समर्थन देना है। यह सुविधा निम्नलिखित उपकरणों से युक्त हैं:

1. 3 टेसला मेग्नेटिक रिसोनेंस इमेजिंग (एमआरआई): फिलिप्स एचीवा 3.0 टी स्कैनर
2. इलेक्ट्रो इंसेफेलोग्राफी (ईईजी): जगह में दो सिस्टम
   क) 64 चैनल सिनेमप्स 2 ईईजी सिस्टम, कम्पुमेडिक्स न्यूरोस्कैन, इंक
   ख) 64 चैनल मस्तिष्क उत्पाद एक्टिचैम्प सिस्टम
3. ट्रांसक्रेनियल मैग्नेटिक स्टीमुलेशन (टीएमएस): मैगवेंचर मैगप्रो

सभी उपकरण किसी भी प्रयोक्ता के लिए आवश्यक नैतिक अनुमोदन और प्रयोक्ता शुल्क के भुगतान के साथ अनुसंधान उद्देश्यों के लिए उपलब्ध हैं।

मेग्नेटिक रिसोनेंस इमेजिंग (एमआरआई)

एमआरआई द्वारा कम्प्यूटिड टोमोग्राफी (सीटी) की तुलना में शरीर के विभिन्न नर्म ऊतकों के बीच अधिक कंट्रास्ट प्रदान किया जाता है, जिससे यह तंत्रिका वैज्ञानिक (मस्तिष्क), मांसपेशी अस्थि पिंजर, कार्डियो वेस्कुलर के लिए विशेष रूप से उपयोगी बन जाती है। विभिन्न इमेजिंग विधियां महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करने में भी अहम भूमिका निभाती हैं जो विभिन्न नैदानिक प्रक्रियाओं में सहायता देती हैं। विभिन्न इमेजिंग विधियां जो नेशनल न्यूरोइमेजिंग सुविधा में नियमित रूप से उपयोग की जाती हैं:

1. एमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी (एमआरएस) जो गैर भेदक तंत्रिका रसायन स्तर आकलन करती है और इनके क्लिनिकल सह संबंध प्रदान करती है।
2. कार्यात्मक एमआरआई (एफएमआरआई) जैसा कि नाम से पता लगता है, समय के साथ मस्तिष्क चयापचय गतिविधि में परिवर्तनों को प्रकट करता है।
3. संरचनात्मक एमआरआई (या बस एमआरआई) हमें प्रसारित भारित इमेज का उपयोग करते हुए मस्तिष्क संरचनाओं के साथ - साथ मस्तिष्क कनेक्टिविटी के विस्तृत उच्च रिजॉल्यूशन चित्र भी दे सकता है।

3 टेसला फिलिप्स होल बॉडी एमआरआई स्कैनर हमारी सुविधा में है जो आधुनिकतम आंकड़ा संसाधन सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर से सज्जित है। इस सुविधा का दैनिक इस्तेमाल संरचनात्मक तथा कार्यात्मक एमआरआई (चित्र 1 देखें) तथा एमआरएस में किया जा रहा है। मस्तिष्क के कार्यों और क्लिनिकल अनुसंधान के अतिरिक्त यह केन्द्र दुनिया भर में प्रौद्योगिकी विकास तथा क्लिनिकल अनुप्रयोग में उन्नति करने वाले विख्यात इमेजिंग केन्द्रों के साथ नजदीकी संपर्क रखता है।

इलेक्ट्रो एनसिफेलोग्राफी (ईईजी) एक ऐसा परीक्षण है जिसमें मस्तिष्क की विद्युत गतिविधि को मापा और दर्ज किया जाता है। विशेष सेंसर से मस्तिष्क विद्युत गतिविधि और एमवी रेंज का पता लगाने के लिए स्केलप (ईसीजी के समान तरीके से) से जुड़े होते हैं और संकेत एक एम्पलीफायर के माध्यम से बढ़ाए जाते हैं जो कंप्यूटर में जानकारी को संचारित और संग्रहीत करता है। दृष्टि, श्रवण, सोमैटोसेंसरी प्रसंस्करण के साथ - साथ स्मृति, भावना, निर्णय लेना और मस्तिष्क के रोगों जैसे मिर्गी, डिमेंशिया और नार्कोलेप्सी (नींद विकार) जैसे उच्च मस्तिष्क कार्यों का अध्ययन ईईजी द्वारा किया जा सकता है।

ट्रांसक्रैनियल चुंबकीय स्टीम्यूलेशन (टीएमएस): टीएमएस एक गैर - आक्रामक न्यूरो स्टीम्यूलेशन तकनीक है जिसके द्वारा शोधकर्ता बाहरी क्षेत्र के चुंबकीय क्षेत्र की बहुत छोटी मात्रा को कार्यान्वित करके लक्षित मस्तिष्क क्षेत्र में विद्युत धाराओं में एक क्षणिक परिवर्तन प्रेरित कर सकते हैं। यह परिवर्तन पूरी तरह से उलटा हो जाता है और तकनीकी हमें गहन अंतर्दृष्टि के साथ मस्तिष्क सूचना प्रसंस्करण का अध्ययन करने के लिए एक गुंजाइश देती है।

अल्जाइमर रोग, पार्किन्सन रोग, आत्म विमोह और मस्तिष्क ट्यूमर के रोगियों के क्लिनिकल अध्ययन तथा सामान्य स्वस्थ मस्तिष्क में आयु बढ़ने की निगरानी का कार्य इस राष्ट्रीय न्यूरोइमेजिंग सुविधा में बड़े पैमाने पर किया जा रहा है। एनबीआरसी में कई प्रयोगशालाओं द्वारा गैर - भेदक

तंत्रिका इमेजिंग उपकरण का उपयोग करके विभिन्न संवेदी और संज्ञानात्मक कार्यों की बुनियादी तंत्रिका जीव विज्ञान को समझने का कार्य भी किया जाता है।

अप्रैल 2021 - मार्च 2022 के बीच एनएनएफ में एकत्र किए गए डेटा वाले प्रकाशन निम्नलिखित हैं।

प्रकाशन

4. शास्त्री एन सी, रॉय, डी, और बनर्जी, ए. (2022): स्टेबिलिटी ऑफ सेंसरिमोटर नेटवर्क स्कल्पट्स द डायनेमिक रिपेरटॉयर ऑफ रेस्टिंग स्टेट ओवर लाइफस्पेन। सेरेब्रल कॉर्टेक्स, 1-22

5. थुवाल, के, बनर्जी, ए. और रॉय, डी. (2021): एपेरियोडिक एंड पेरियोडिक कम्पोनेंट्स ऑफ ऑनगोइंग ओससिलेटरी ब्रेन डायनेमिक लिंग डिस्टिनेक्ट फंक्शनल अस्पेक्ट्स ऑफ कॉग्निशन एक्रॉस एडल्ट लाइफस्पेन। ई-न्यूरो 8 (5) ईन्यूरो.0224-21.2021; डीओआई: https://doi.org/10.1523/ENEURO.0224-21.2021

6. याजिन, एफ., दास, एम., बनर्जी, ए., और रॉय, डी. (2021) कंटेक्चुअल प्रीडिक्शन एरर्स रिऑर्गनाइज एपिसोडिक मेमोरिस इन टाइम। साइंटिफिक रिपोर्ट। 11(1). 12364. 1-17. https://www.nature.com/articles/s41598-021-90990-1

7. नस्कर, ए., वत्तिकोंडा, ए., डेको, जी., रॉय, डी., और बनर्जी, ए. (2021) मल्टीस्केल डायनेमिक मीन फील्ड मॉडल (एमडीएमएफ) टू रिलेटिंग रेस्टिंग-स्टेट ब्रेन डायनेमिक्स विद लोकल कॉर्टिकल एक्साइटरी-इनहिबिटरी न्यूरोट्रांसमीटर होमियोस्टेसिस। नेटवर्क न्यूरोसाइंस 5 (3): 757-782. https://direct.mit.edu/netn/article/doi/10.1162/netn_a_00197/100794/Multi-scale-dynamic-mean-field-model-MDMF-relates

8. मंडल पी के, रॉय जी आर, संकारिया ए, "ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस: ग्लूटाथियोन एंड इट्स पोटेंशियल टू प्रोटेक्ट मेथियोनाइन -35 ऑफ एबीटा पेप्टाइड फ्रॉम ऑक्सीडेशन", एसीएस ओमेगा, 2022/07/02 https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352340921003048#!

9. मंडल पी के, गोयल ए, बुश ए, पंजाबी के, जून एस, मिश्रा आर, त्रिपाठी एम, गर्ग ए, कुल्लर एन, शर्मा पी, शुक्ला डी, आयटन एस, फजलुल्लाही ए, मरून जे, द्विवेदी डी, संकारिया ए, सैंडल के, मेघा के, शांडिल्य एस, लालौ एफ.-जेड, "हिप्पोकैम्पल ग्लूटाथियोन डिप्लेशन विद् एन्हांस्ड आयरन लेवल इन पेशेंट्स विद माइल्ड कॉग्निटिव इम्पेयरमेंट एंड अल्जाइमर डिजीज कंपेयर टू हेल्दी एल्डरली पार्टिसिपेंट्स", ब्रेन कम्युनिकेशंस, 2022/06/29

10. क्रेवेन ए आर, भट्टाचार्य पी के, क्लार्क डब्ल्यू टी, डायडक यू, एडडेन आर ए, एर्सलैंड एल, मंडल पी के, मिकेलसेन एम, मर्डोक जेबी, नियर जे, रिडॉक्स आर "कम्पेरिजन ऑफ सेवन मॉडलिंग एल्गोरिदम फॉर जीएबीए-एडिटेड 1 एच-एमआरएस। एनएमआर इन बायोमेडिसिन" एनएमआर इन बायोमेडिसिन डीओआई: 10.1002/एनबीएम.4702(2022)

11. हांडा पी, संकारिया ए, शर्मा एस, अरोड़ा वाई, मंडल पी के "कम्प्रीहेंसिव काउंट फॉर सोडियम इमेजिंग एंड स्पेक्ट्रोस्कोपी फॉर ब्रेन रिसर्च" एसीएस केमिकल न्यूरोसाइंस डीओआई: 10.1021/एस्केमन्यूरो.2सी00027, वॉल्यूम. 13, 859-875(2022)

12. मंडल पी के*, पेरी जी* *"स्वदेश: ए कम्प्रीहेंसिव प्लेटफॉर्म फॉर मल्टीमॉडल डेटा एंड एनालायटिक्स फॉर एडवांस्ड रिसर्च इन अल्जाइमर्स एंड अदर ब्रेन डिसऑर्डर्स"* जर्नल ऑफ एल्जाइमर डिजीज, 85 (1): 1-5 (2022)

13. मंडल पी के, द्विवेदी डी, शुक्ला डी, संकारिया ए, रॉय आर जी, अरोड़ा वाई, जिंदल के "इंटरप्ले बीटवीन हिप्पोकैम्पल ग्लूटेथियोन डिप्लेशन एण्ड पीएच इंक्रीसमेंट इन एल्जाइमर डिजीज" जर्नल ऑफ एल्जाइमर डिजीज, 88 (1): 1-6 (2022)

14. मंडल पी के, गुहा - रॉय आर, अवंतिका एस, मरून जे सी, अरोड़ा वाई "इन विवो 13 सी मैग्नेटिक रिसनेंस स्पेक्ट्रोस्कोपी फॉर असेसिंग ब्रेन बायोकैमिकस्ट्री इन हेल्थ एंड डिजीज: ए रिव्यू" न्यूरोकैमिकल रिसर्च, डीओ - 10.1007/एस 11064-022-03538-8 (2022)

15. प्रसाद के, द्विवेदी एस एन, कांत एस, विभा डी, पंडित ए के, कार्तिकेयन जी, त्रिपाठी एम, श्रीवास्तव ए के, नेहरा ए, विवेकानंदन एस, गर्ग ए, चुटानी ए एम, वर्मा वी, कुमार एस, कुमार ए, गुलाटी के, गुलाटी ए, मखरिया जी, सेठ टी, ढींगरा के, मंडल पी के, मिश्रा एन के, इकराम ए, और टिमियर एच "कोहोर्ट प्रोफाइल: द लोकार्पण - ए पॉपुलेशन बेस्ड प्रॉस्पेक्टिव कोहोर्ट स्टडी इन मिडिल-एज्ड एण्ड ओल्डर एडल्ट्स इन इंडिया." इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एपिडेमियोलॉजी. 51(1): 29-30एम (2022)

16. शर्मा एस, मंडल पी के* *"ए कम्प्रीहेंसिव रिपोर्ट ऑन मशीन लर्निंग - बेस्ड डिटेक्शन ऑफ एडी यूजिंग मल्टी-मॉडल न्यूरोइमेजिंग डेटा"* एसीएम कम्प्यूटिंग सर्वे 55 (2): 1-44 (

17. गोयल ए, रॉय एस, पंजाबी के, मिश्रा आर, त्रिपाठी एम, शुक्ला डी, और मंडल पी के *"प्रतीक: इंटेग्रेशन ऑफ मल्टी मॉडल न्यूरोइमेजिंग डेटा टू फेसिलिटेट एडवांस्ड ब्रेन रिसर्च,"* जर्नल ऑफ एल्जाइमर डिजीज, 83 (1), 305-317 (2021)

18. कौर के, गर्ग ए, त्रिपाठी एम, चंद्रा एस पी, सिंह जी, विश्वनाथन वी, भारती के, सिंह वी, रामानुजम बी, बाल सी एस, शर्मा एम सी, पांडेय आर, विभा डी, सिंह आर के, मंडल पी के, त्रिपाठी, एम "कम्पेरेटिव कंट्रीब्यूशन ऑफ मैग्नेटोएंसेफेलोग्राफी (एमईजी) एण्ड सिंगल - फोटॉन एमिशन कम्प्यूटिड टोमोग्राफी (एसपीईसीटी) इन प्री-ऑपरेटिव लोकलाइजेशन फॉर एपिलेप्सी सर्जरी: ए प्रॉस्पेक्टिव ब्लाइंडिड स्टडी" सीजर्स, 86, 181-188 (2021)

19. मंडल पी के, संकरिया ए, मरून जे सी "एडी हाइपोथीसिस एंड सजेस्टेड क्लिनिकल ट्रायल्स" एसीएस केमिकल न्यूरोसाइंस, वॉल्यूम. 21, 3968-3971 (2021)

20. मंजरी त्रिपाठी, किरणदीप कौर, भर्गवी रामानुजम, विभिन विश्वनाथन, कमल भारती, गौरव सिंह, विवेक सिंह, अजय गर्ग, चंद्र शेखर बाल, माधवी त्रिपाठी, मेहर चंद शर्मा, रविंद्र पांडे, दीपा दास, पर्वत कुमार मंडल, पी सरत चंद्रा "डायग्नोस्टिक एडिड वेल्यू ऑफ इंटीरिक्टल मैग्नेटिक सोर्स इमेजिंग इन प्रीसर्जिकल इवेल्यूएशन ऑफ पर्सन्स विद एपिलेप्सी: ए प्रॉस्पेक्टिव ब्लाइंडिड स्टडी" यूरोपियन जर्नल ऑफ न्यूरोलॉजी. 28 (9), 2940-2951 (2021)

21. संकरिया, ए., और मंडल, पी के *"ब्रेन इमेजिंग इन कोविड-19"*. एसीएस केमिकल न्यूरोसाइंस, 12: 2953-2955 (2021)

22. संकरिया, ए., पंजाबी, के., शर्मा, एस., जून, एस. और मंडल, पी.के. *"ब्रेन स्ट्रेस मैपिंग इन कोविड-19 सर्वाइवर्स यूजिंग एमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी: न्यू एवेन्यू ऑफ मेंटल हेल्थ स्टेट्स मॉनिटरिंग."* जर्नल ऑफ एल्जाइमर डिजीज, 83 (2), 523-530 (2021).

23. शुक्ला, डी., मंडल, पी के*, मिश्रा, आर., पंजाबी, के, द्विवेदी, डी, त्रिपाठी, एम, बधौटिया, वी *"हिप्पोकैम्पल ग्लूटेथियोन डिप्लेशन एण्ड पीएच इंक्रीसमेंट इन एल्जाइमर डिजीज: एन इन विवो एमआएस स्टडी"*. जर्नल ऑफ एल्जाइमर डिजीज, 84 (3): 1139-1152 (2021)

डॉ. अर्पण बनर्जी द्वारा तैयार किया गया

ट्रांसलेशनल और क्लिनिकल तंत्रिका विज्ञान इकाई

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी) ने अपनी स्थापना के बाद से, मस्तिष्क विकारों के बारे में बुनियादी और नैदानिक अनुसंधान, सेवाओं और जागरूकता के माध्यम से हमारे देश में तंत्रिका संबंधी विकारों के बोझ को कम करने की अपनी प्रतिबद्धता को पूरा करने का प्रयास किया है। हरियाणा राज्य के लिए सेवाओं के लिए सामाजिक जिम्मेदारी के भाग के रूप में और हमारे देश में तंत्रिका संबंधी रोगों के बढ़ते बोझ की आवश्यकता को पूरा करने के लिए, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र द्वारा सरकारी सामान्य अस्पताल (जीजीएच), गुड़गांव को पहले एक दशक से अधिक समय तक न्यूरोलॉजी विशेषज्ञता की पेशकश की गई। यह सहयोग सरकारी सामान्य अस्पताल के साथ शुरू किया गया था, क्योंकि अस्पताल में एक न्यूरोलॉजिस्ट की विशेषज्ञता का अभाव था और एक न्यूरोलॉजी विभाग नहीं था। इससे गुड़गांव शहर के साथ-साथ पड़ोसी जिलों और गांवों से आने वाले रोगियों के लिए अत्यधिक कठिनाई हो रही थी, जिन्हें चिकित्सा से वंचित होना पड़ा या अन्य निजी अस्पतालों में रेफर करना पड़ा। स्नायविक विकारों से पीड़ित रोगियों के लिए चिकित्सा देखभाल की अधूरी आवश्यकता को महसूस करते हुए, एनबीआरसी ने ट्रांसलेशनल एंड क्लिनिकल न्यूरो साइंस यूनिट की स्थापना की और सरकारी अस्पताल को चिकित्सा देखभाल की उनकी क्षमताओं को बढ़ाने के लिए एक न्यूरोलॉजी बाह्य रोगी विभाग (ओपीडी) प्रदान किया, और गुड़गांव और आस-पास के जिलों में न्यूरोलॉजिकल मामलों की घटना का भी आकलन किया।

ट्रांसलेशनल और क्लिनिकल तंत्रिका विज्ञान इकाई नागरिकों के लिए आसानी से पहुंच के लिए शहर के बीच में स्थित शहर के पास, सरकारी जनरल अस्पताल, गुड़गांव के कमरा नंबर 7 से शुरू हुई थी। 2019 में, जीजीएच को गुड़गांव में सेक्टर 10ए में स्थानांतरित कर दिया गया था, इकाई भी जीसीएच के साथ स्थानांतरित कर दी गई थी जहां एनबीआरसी द्वारा हरियाणा राज्य के नागरिकों को तंत्रिका संबंधी ओपीडी सेवा देना जारी रखा जाता है।

अन्वेषण सुविधाएं:

अस्पताल में एनबीआरसी इकाई की स्थापना की गई है, रोगियों को अस्पताल या उससे जुड़े क्लीनिकों के माध्यम से नीचे सूचीबद्ध कई सुविधाओं तक पहुंच प्राप्त है:

- एमआरआई सिस्टम: सिमेंस मैग्नेटोम 1.5 टेस्ला स्कैनर के साथ विभिन्न जांच प्रोटोकॉल
- सीटी (कम्प्यूटेड टोमोग्राफी) सिस्टम
- अल्ट्रासोनोग्राफी
- एक्स-रे और कंट्रास्ट इमेजिंग

प्रयोगशाला सुविधाएं:

- जैव रसायन, सूक्ष्मजीव विज्ञान, हिमेटोलॉजी, पैथोलॉजी और प्रतिरक्षा विज्ञान

एनबीआरसी ट्रांसलेशनल इकाई में उच्च योग्य सलाहकार और निम्नलिखित कर्मियों की एक सहायक टीम है जो गुड़गांव जनरल अस्पताल में चिकित्सकों के सहयोग से काम करती है: :

- *सलाहकार, बाल चिकित्सा तंत्रिका विज्ञान, डॉ पूजा कपूर*
- *क्लिनिक सहायक: श्री हनुमान सिंह*

किसी भी रोग के प्रबंधन और नए चिकित्सीय हस्तक्षेपों को डिजाइन करने से रोग रोगजनन के लिए मार्गों को समझने की आवश्यकता होती है। इस दिशा में बुनियादी वैज्ञानिकों और चिकित्सकों का संयुक्त प्रयास महत्वपूर्ण है। इसे सुगम बनाने के लिए बुनियादी अनुसंधान वैज्ञानिकों और चिकित्सकों को लाने का प्रयास इस संस्थान की सर्वोच्च प्राथमिकता में से एक रहा है। इस ट्रांसलेशनल रिसर्च इकाई में देश में लगातार बढ़ रहे स्नायविक विकारों के लिए नए उपचार खोजने की इस महत्वपूर्ण आवश्यकता को पूरा करने की क्षमता है। जीजीएच में ओपीडी सेवाओं की स्थापना से पहले, मस्तिष्क विकारों के रोगी अयोग्य चिकित्सकों या गैर-वैज्ञानिक अंधविश्वासी प्रथाओं का पालन करने के लिए चिकित्सा की मांग कर रहे थे, जिससे उनके मस्तिष्क संबंधी विकार बिगड़ गए। इस इकाई में तंत्रिका विज्ञान संबंधी ओपीडी सेवाओं की स्थापना के बाद, इसने बेहतर उपचार, मस्तिष्क विकारों के बारे में जागरूकता बढ़ाने और इन रोगियों की पीड़ा को कम करने में मदद की है। इसके अलावा एनबीआरसी इकाई अस्पताल के अंदर स्थित है, रोगियों के पास न्यूरोलॉजी, न्यूरोसाइकोलॉजी, न्यूरोसाइकिएट्री, बिहेवियरल थेरेपी, साइकोलॉजी और साइकोमेट्री सेवाओं तक पहुंच है, जो रोगी की देखभाल को बढ़ाता है।

सरकारी जनरल अस्पताल में इस इकाई का बाह्य रोगी विभाग, बाल रोग विशेषज्ञ डॉ. पूजा कपूर सहित उच्च योग्य और कुशल सलाहकारों द्वारा समर्थित है। हमने देखा है कि एनबीआरसी इकाई ने बाल रोगियों की संख्या में वृद्धि को आकर्षित किया है, जिन्हें पहले अनुपचारित छोड़ दिया गया था। चूंकि इकाई जीजीएच का हिस्सा है, इसलिए मरीज गुड़गांव और आसपास के कई जिलों से आते हैं और जैसे-जैसे यह बात फैल रही है कि गुणवत्तापूर्ण चिकित्सा देखभाल के बारे में मरीजों की संख्या धीरे-धीरे बढ़ रही है। इस क्लिनिकल सुविधा में रोगियों की अच्छी अनुवर्ती दर भी बनी रहती है क्योंकि बड़ी संख्या में रोगी फॉलो-अप के लिए क्लीनिक वापस आते हैं। न्यूरोलॉजी ओपीडी में देखभाल करने वाले अधिकांश रोगी जराचिकित्सा के रोगी हैं, जिन्हें मूवमेंट डिसऑर्डर, मनोभ्रंश की देखभाल की आवश्यकता होती है, और वयस्क रोगी ज्यादातर सिरदर्द, अवसाद, कंपकंपी, मनोभ्रंश और मानसिक मंदता के लक्षणों वाले बाल रोगियों की शिकायतों के साथ आते हैं, एएसडी, दौरे, मिर्गी, यह प्रवृत्ति पिछले वर्ष की तरह सुसंगत रही है। अंतरंग रोगी देखभाल में उन्नत विशेषज्ञ न्यूरोलॉजी की आवश्यकता वाले रोगियों को अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स), स्नातकोत्तर चिकित्सा शिक्षा और अनुसंधान संस्थान - रोहतक, मानव व्यवहार और संबद्ध विज्ञान संस्थान (आईएचबीएएस), नई दिल्ली या अन्य तृतीयक में भेजा जाता है। रोगी की पसंद के अनुसार अस्पताल, यदि वे चाहे तो।

एनबीआरसी इकाई स्वास्थ्य मंत्रालय - हरियाणा सरकार और उपायुक्त - गुड़गांव, और अस्पताल के मुख्य चिकित्सा अधिकारी और सिविल सर्जन और प्रिंसिपल मेडिकल ऑफिसर से सहयोग को स्वीकार करती है। एनबीआरसी की ट्रांसलेशनल और क्लिनिकल अनुसंधान इकाई गुरुग्राम और आस-पास के जिलों के रोगियों के लिए बहुत आवश्यक न्यूरोलॉजिकल ओपीडी सेवाएं प्रदान करती है।

मैग्नेटोएन्सेफलोग्राफी (एमईजी) संसाधन सुविधा

डीबीटी -सहज योजना के तहत, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा वित्त पोषित

एम्स के अन्वेषक: प्रो मंजरी त्रिपाठी
प्रो. पी. शरत चंद्र
डॉ. ज्योतिर्मय बनर्जी

एनबीआरसी के अन्वेषक: निदेशक -एनबीआरसी

एसीबीआर से अन्वेषक: डॉ. अपर्णा दीक्षित

मैग्नेटो एन्सेफलोग्राफी (एमईजी) संसाधन सुविधा एनबीआरसी में स्थापित की गई है, यह जैव प्रौद्योगिकी विभाग (भारत सरकार) के तत्वावधान में राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी) और अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स) के बीच सहयोगी है। एमईजी सुविधा ने प्रतिष्ठित डीबीटी-सहज मूल संरचना में प्रवेश किया है तथा डीबीटी-सहज मूल संरचना का प्राथमिक लक्ष्य संसाधन तक पहुंच प्रदान करने के लिए "राष्ट्रीय सेवा सुविधा" बनाना है।



चित्र 1. एमएसआर-एनबीआरसी-एम्स में एमईजी इकाई

यह दुनिया में उन कुछ सुविधाओं में से एक है जहां एक प्रमुख चिकित्सा विज्ञान संस्थान और एक समर्पित तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान केंद्र को एक साथ लाया जाता है ताकि मुश्किल इलाज वाली मिर्गी का इलाज हो सके। केंद्र का मुख्य उद्देश्य नैदानिक और मूल अनुसंधान के बीच की खाई को पाटकर दवा प्रतिरोधी मिर्गी का इलाज विकसित करना है, जो एनबीआरसी और एम्स के बीच घनिष्ठ समन्वय द्वारा मध्यस्थता है। एक व्यापक अध्ययन के लिए केंद्र का एम्स घटक चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (एमआरआई), इलेक्ट्रोएन्सेफलोग्राफी (ईईजी), वीडियो ईईजी, साथ ही पॉजिट्रॉन एमिशन टोमोग्राफी (पीईटी) और सिंगल फोटॉन एमिशन टोमोग्राफी (एसपीईसीटी) जैसी कार्यात्मक इमेजिंग तकनीकों के एपिलेप्टोजेनिक क्षेत्र का पता लगाने के लिए उपयोग कर रहा है। केंद्र का एनबीआरसी घटक एपिलेप्टोजेनिक फोकस के स्थानीयकरण के लिए मैग्नेटो एन्सेफलोग्राफी (एमईजी) के गैर-आक्रामक प्रोटोकॉल का उपयोग कर रहा है। हम इस अवधि (2021-2022) के दौरान आयोजित इस परियोजना के तहत प्रस्तावित उद्देश्यों से अपने निष्कर्ष संक्षिप्त रिपोर्ट में प्रस्तुत कर रहे हैं:

दवा प्रतिरोधी मिर्गी (डीआरई) का निदान स्थापित करना मिर्गी के उपचार में एक महत्वपूर्ण उपलब्धियां है क्योंकि यह एक ऐसे रोगी के संक्रमण का प्रतीक है जो किसी स्थिति को नियंत्रित करने हेतु दवा ले रहा है तथा किसी के लिए अपेक्षाकृत सामान्य जीवन जी रहा है जो बिगड़ते दौरे, चोट या यहां तक कि मौत के साथ-साथ सामाजिक कलंक और अनियंत्रित दौरे से जुड़ी आर्थिक कठिनाई के जोखिम में है। ऐसे रोगियों की पहचान और दवा रिफ्रैक्टरी मिर्गी (डीआरई) का निदान इन रोगियों के प्रबंधन में बहुत महत्वपूर्ण कदम हैं। एमईजी संसाधन सुविधा उत्तरी भारत में अपनी तरह की एक सुविधा है, जो इस तरह के रोगियों के प्रबंधन में बहुत उपयोगी साबित हुई है। अब तक, पूरे भारत से इस सुविधा का उपयोग करते हुए मार्च, 2022 तक 2166 रोगियों का मूल्यांकन किया गया था (रोगियों का राज्यवार वितरण चित्र 2 में दिखाया गया था)। वास्तव में, अंतरराष्ट्रीय रोगियों को भी लाभ हुआ है, विशेषकर सार्क देशों के रोगियों को।



INTERNATIONAL PATIENTS	NO.
SAUDI ARABIA	1
PAKISTAN	1
DUBAI	1
NEPAL	18
BANGLADESH	4
KENYA	1
AFGANISTAN	3
MUSCAT	1
NEW ZEALAND	1

STATE	NO OF PT.
UTTAR PRADESH	522
NEW DELHI	677
HARYANA	309
RAJASTHAN	148
BIHAR	130
GUJARAT	13
ASSAM	12
JHARKHAND	21
TELANGANA	10
ODISHA	19
PUNJAB	30
ANDHRA PRADESH	10
MADHYA PRADESH	76
UTTARAKHAND	50
WEST BENGAL	33
HIMACHAL PRADESH	13
JAMMU & KASHMIR	20
KERALA	8
MAHARASTRA	11
CHATTISHGARH	3
ARUNACHAL PRADESH	2
TAMIL NADU	3
MEGHALAYA	2
KARNATAKA	1

चित्र 2. एमईजी, संसाधन सुविधा में मूल्यांकन किए जा रहे कुल रोगियों का राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय वितरण दिखाया गया है।

31.03.2022 तक स्कैन किए गए रोगियों की कुल संख्या = 2166

प्रयोक्ता शुल्क डीबीटी सहज योजना के तहत राजस्व सृजन: (08.09.2021 से 31.03.2022) 5,16,000 रु.

एमईजी विश्लेषण के लिए नए तरीके:

- इक्टल उच्च आवृत्ति दोलन (एचएफओ) दौरे शुरू होने वाले क्षेत्रों (80 हर्ट्ज़ -200 हर्ट्ज़) के एक संकेतक हैं।
- प्री-स्पाइक सोर्स लोकलाइजेशन (पीएसएसएल) इंटर-इक्टल स्पाइक्स से पहले दौरे का एक संकेतक है।
- मानकीकृत कम संकल्प मस्तिष्क विद्युत चुंबकीय टोमोग्राफी विधि (एसएलओआरईटीए)।
- इंटर-इक्टल उच्च आवृत्ति दोलन (80 हर्ट्ज-500 हर्ट्ज) एक संकेतक दौरे शुरु होने वाले क्षेत्र (कार्य) हैं।
- कनेक्टोमिक्स का उपयोग करते हुए मिर्गी वाले व्यक्तियों में असामान्य कार्यात्मक नेटवर्क की खोज करना।

रोगी, जिनका विश्लेषण नीचे दिए गए विभिन्न तरीकों से किया गया है: (01.04.2021-31.03.2022)

डीएएनए में विश्लेषण किए गए रोगियों की संख्या	सीयूआरआरवाय में विश्लेषण किए गए रोगियों की संख्या	एसएलओ आरईटीए में विश्लेषण किए गए रोगियों की संख्या	पीएसएस एल में विश्लेषण किए गए रोगियों की संख्या	उच्च आवृत्ति अंतःक्रियात्मक तरंग में विश्लेषण किए गए रोगियों की संख्या	उच्च आवृत्ति इक्टल तरंग में विश्लेषण किए गए रोगियों की संख्या	रोगियों की कुल संख्या का विश्लेषण किया गया है
210	223	217	49	175	06	223

ईईजी पर इस तकनीक के प्रमुख लाभों में से एक खोपड़ी और मध्यवर्ती नरम ऊतक द्वारा एमईजी संकेतों के विरूपण की कमी है। इसके अलावा, एमईजी अधिमानतः स्पर्शरेखा स्रोतों से गतिविधि को रिकॉर्ड करता है, इस प्रकार मुख्य रूप से सल्सी से गतिविधि को रिकॉर्ड करता है, जो कि एपिकल जाइरल (रेडियल) स्रोतों की गतिविधि से दूषित नहीं होता है। एमईजी शायद ईईजी की तुलना में इंटरेक्टल स्पाइक्स का पता लगाने में अधिक संवेदनशील है, विशेष रूप से कुछ स्थानों जैसे कि सतही ललाट प्रांतस्था और पार्श्व अस्थायी नियोकोर्टेक्स में, दोनों तकनीक आम तौर पर एक दूसरे के पूरक हैं। एमईजी स्रोत स्थानीयकरण की नैदानिक सटीकता आम तौर पर स्कैल्प ईईजी स्थानीयकरण की तुलना में बेहतर होती है। एलोक्वांट कॉर्टेक्स का कार्यात्मक स्थानीयकरण एमईजी का एक अन्य प्रमुख अनुप्रयोग है। इस तकनीक के उच्च स्थानिक और लौकिक संकल्प का संयोजन इसे दृश्य, सोमैटोसेंसरी और ऑडिटरी कॉर्टेक्स के सटीक स्थानीयकरण के साथ-साथ भाषा जैसे जटिल संज्ञानात्मक कार्यों के लिए एक अत्यंत सहायक उपकरण बनाता है।

ड्रग रिफ्रैक्टरी मिर्गी के रोगियों में सर्जरी के बाद दौरे पड़ने से मुक्त रहने के अच्छे परिणाम के लिए एपिलेप्टोजेनिक फोकस का सटीक स्थानीयकरण सर्वोपरि है। ऑपरेशन के बाद की बीमारी और पूर्वानुमान से बचने के लिए एलोक्वेंट कॉर्टेक्स के साथ एपिलेप्टोजेनिक फोकस के ओवरलैप की सीमा को जानना भी महत्वपूर्ण है। इनवेसिव ईईजी से एपिलेप्टोजेनिक फोकस और एलोक्वेंट कॉर्टेक्स के साथ ओवरलैप की सीमा की पहचान करने में बहुत मदद मिलती है। एसईईजी प्रत्यारोपण आम तौर पर एमआरआई ऋणात्मक मामलों में किया जाता है, जब इलेक्ट्रो क्लिनिकल और एमआरआई के बीच मतभेद होता है, जब एलोक्वांट कॉर्टेक्स और दोहरी विकृति के मामलों के साथ ओवरलैप होता है। एपिलेप्टोजेनिक क्षेत्र को स्थानीयकृत करने हेतु एसईईजी इलेक्ट्रोड का प्लेसमेंट सुरक्षित और प्रभावी तकनीक है।

एसईईजी आरोपण वर्तमान में हमें मिर्गी के नेटवर्क को सटीक रूप से स्थानीय बनाने की सुविधा प्रदान कर रहा है और हम बेहतर सेलुलर इलेक्ट्रो फिजियोलॉजिकल और आण्विक लाक्षणीकरण के लिए सटीक लेबल वाले ऊतक प्रदान करने हेतु एक प्रतिमान विकसित करने में सक्षम हैं। इस तरह की कार्य नीति से हमें एपिलेप्टोजेनेसिस के सेलुलर और आण्विक तंत्र को समझने के लिए बेहतर मॉडल बनाने की सुविधा प्रदान की जाएगी।

हमने स्टीरियो टैक्टिक इलेक्ट्रोड इम्प्लांटेशन से गुजर रहे रोगियों के अपने केंद्र से डेटा का विश्लेषण किया। निम्नलिखित स्थितियां हैं जिनके लिए हमारे रोगियों में आक्रामक इंट्रा क्रेनियल निगरानी की आवश्यकता होती है::

1. दौरे जो पार्श्वीकृत थे लेकिन स्थानीयकृत नहीं थे; या दौरे स्थानीयकृत थे लेकिन पार्श्वीकृत नहीं थे।
2. दौरे न तो स्थानीयकृत और न ही पार्श्विक थे।
3. दौरे स्थानीयकरण अन्य डेटा के साथ असंगत था।
4. घाव के लिए दौरे की शुरुआत का संबंध निर्धारित किया जाना है (उदाहरण के लिए, दोहरी विकृति या एकाधिक इंट्रा क्रैनियल घाव)।
5. एफएमआरआई और डायरेक्ट कॉर्टिकल स्टिमुलेशन और नेक्सस्टिम की एलोक्वेंट मोटर कॉर्टेक्स मैपिंग तुलना 78 पीडब्ल्यूई में की गई थी।

स्टीरियो टैक्टिक रोबोटिक डिवाइस की सहायता से एसईईजी इलेक्ट्रोड लगाए गए। प्रीऑपरेटिव योजना के लिए एफएलएआईआर सिक्वेंस के साथ कंट्रास्ट के साथ एक इमेज गाइडेड वॉल्यूमेट्रिक टी1- भारित एमआरआई का इस्तेमाल किया गया था। डीआईसीओएम प्रारूप इमेजों को रोबोट के मूल नियोजन सॉफ्टवेयर में डिजिटल रूप से स्थानांतरित कर दिया गया था। एसईईजी इलेक्ट्रोड के प्रस्तावित लक्ष्य रोगी की गैर-आक्रामक जांच से प्राप्त कार्य परिकल्पना के अनुसार तय किए गए थे। योजना सॉफ्टवेयर का उपयोग करते हुए सभी प्रस्तावित प्रक्षेपवक्रों की योजना बनाई गई थी। प्रक्षेपवक्र का मूल्यांकन सभी विमानों (अक्षीय, धनु और कोरोनल) में किया गया था, और साथ ही साथ ''जांच की आंखों के दृश्य'' के पुनर्निर्माण के साथ, संवहनी संरचनाओं के लिए किसी भी समझौते को देखने के लिए। प्रस्तावित लक्ष्य क्षेत्र को प्रभावित किए बिना प्रक्षेप वक्र को उचित रूप से समायोजित किया गया था। पंजीकरण की सटीकता सुनिश्चित करने हेतु प्रक्रिया को सामान्य संज्ञाहरण के तहत किया गया था। पूर्व निर्धारित

संरचनात्मक स्थलों का उपयोग करते हुए स्टीरियो टैक्टिक पंजीकरण किया गया था। पंजीकरण को मान्य किया गया और तदनुसार समायोजित किया गया। टच-स्क्रीन इंटरफेस पर वांछित प्रक्षेपवक्र का चयन किया गया था। हमारे संस्थान में उपयोग किए जाने वाले रोबोटिक डिवाइस में छह डिग्री स्वतंत्रता के साथ एक तरफ होता है, जिसके एक सिरे पर उपकरणों को रखने के लिए एक एडाप्टर होता है। प्रक्षेप वक्र की पुष्टि के बाद, एक पैर वाले पेडल का उपयोग करते हुए हाथ की गति शुरू की गई। चयनित प्रक्षेप वक्र की स्थिति तक पहुंचने के बाद रोबोटिक आर्म स्वचालित रूप से स्थिति में लॉक हो जाता है। एडॉप्टर के माध्यम से 2 मि. मी. व्यास की हैंड हेल्ड ड्रिल (सिंथेस) प्रस्तुत की गई थी और खोपड़ी खोलने के लिए उपयोग की जाती थी। ड्यूरा मेटर को कम सेटिंग्स पर मोनोपोलर कॉटरी के साथ जमा करने के बाद एक ड्यूरल वेधकर्ता के साथ खोला गया था। एक ट्रैकर का उपयोग करते हुए इलेक्ट्रोड के लिए एक मार्ग बनाया गया था, जिसके बाद गहराई इलेक्ट्रोड डाला गया था। दूरी को लक्षित करने के लिए एडाप्टर रोबोटिक सॉफ्टवेयर द्वारा प्रदान किया गया था। ऑर्थोगोनल या तिरछी ओरिएंटेशन का उपयोग करते हुए गहराई वाले इलेक्ट्रोड डाले गए थे। इलेक्ट्रोड को जगह में रखने के लिए सम्मिलन स्थल पर एक मार्गदर्शक बोल्ट खराब कर दिया गया था। इलेक्ट्रोड को जगह में रखने के लिए सम्मिलन स्थल पर एक मार्गदर्शक बोल्ट खराब कर दिया गया था। एडाप्टर की लंबाई और एंकरिंग बोल्ट को घटाकर इलेक्ट्रोड की लंबाई तय की गई थी। कार्य परिकल्पना के अनुसार गहराई वाले इलेक्ट्रोड की संख्या और स्थिति तय की गई थी। इलेक्ट्रोड की उचित स्थिति का बीमा करने और कोई रक्त स्राव नहीं होने का सुनिश्चित करने हेतु सभी रोगियों के सिर का पोस्ट-ऑपरेटिव सीटी स्कैन किया गया था। मिर्गी निगरानी इकाई में मरीजों की निगरानी की गई। गिी के क्षेत्र के बारे में पर्याप्त जानकारी एकत्र करने के बाद, अंतिम निर्णयों के लिए रोगी प्रबंधन सम्मेलनों में एसईईजी मूल्यांकन पर चर्चा की गई। तब स्थानीय संज्ञाहरण और बेहोश करने की क्रिया के तहत इलेक्ट्रोड को हटा दिया गया था। हमारे केंद्र (एम्स) में अध्ययन अवधि के दौरान इक्कीस रोगियों ने एसईईजी आरोपण किया। उनमें से 17 पुरुष (80.9 प्रतिशत) थे। रोगियों की औसत आयु 21.7 वर्ष (सीमा- 1.5 वर्ष से 44 वर्ष) है। पांच रोगियों की आयु 18 वर्ष से कम (35.7 प्रतिशत) थी। दौरे की कम आवृत्ति को देखते हुए दो रोगियों (रोगी 5 और 17) का ऑपरेशन नहीं किया गया था और मिर्गी के क्षेत्र में एलोक्वेंट कॉर्टेक्स्ट (दृश्य क्षेत्र) शामिल थे। निश्चित सर्जरी के लिए दो रोगियों (रोगी 18 और 20) की योजना बनाई जानी बाकी है। किसी भी रोगी में एसईईजी प्रत्यारोपण संबंधी कोई जटिलता नहीं थी। शेष सत्रह रोगियों में से, फॉलोअप में 13 रोगी (76.5 प्रतिशत) दौरे से मुक्त हैं (आईएलएई वर्ग 1 परिणाम)। औसत अनुवर्ती अवधि 16.1 माह (दर 5 माह से 36 माह) है। एक रोगी ने बाद की अवधि में हिमेटेरेजिया छोड़ दिया था और ऊपरी और निचले दोनों अंगों में मोटर ऊर्जा में 3/5 तक सुधार हुआ था। कोई अन्य महत्वपूर्ण पोस्ट-ऑपरेटिव जटिलताएं नहीं हुई थीं। एक रोगी (केस 08) को ऑपरेशन के बाद की अवधि में ड्रॉप अटैक होता रहा और सिर में चोट लगने के कारण उसकी मौत हो गई। भाषा में अन्य गोलार्ध/ एंट को दिलचस्प पुनर्गठन पैटर्न दिखाया और पार्स त्रिकोणीय से बेहतर। मोटर कार्य भी 1 में अधिक पूर्वकाल में और दूसरे में पश्च में स्थानांतरित हो गया।

एमईजी जांच में एपिलेप्टोजेनिक क्षेत्र के साथ-साथ एलोक्वेंट कॉर्टेक्स के स्थानीयकरण की सटीकता को बढ़ाने में मदद की, जिससे सर्जरी के परिणाम में वृद्धि हुई। इक्टल-एमईजी स्रोत स्थानीयकरण ने इक्टल-ऑनसेट जोन (आईओजेड) को चित्रित करने की दिशा में जानकारी जोड़ी और मिर्गी-सर्जरी में अंतिम निर्णय लेने में मदद की। अध्ययन के निष्कर्ष यूरोपियन जर्नल ऑफ न्यूरोलॉजी एंड क्लिनिकल न्यूरोफिजियोलॉजी में प्रकाशित हुए हैं। त्रिपाठी एम, कौर के, रामानुजम बी, विश्वनाथन वी, भारती के, सिंह जी, सिंह वी, गर्ग ए, बाल सी एस, त्रिपाठी एम, शर्मा एम सी, पांडे आर, दाश डी, मंडल पी, चंद्र पी एस। मिर्गी से पीड़ित व्यक्तियों के पूर्व-शल्य चिकित्सा मूल्यांकन में अंतःस्रावी चुंबकीय स्रोत इमेजिंग का डायग्नोस्टिक वर्धित मूल्यः एक संभावित ब्लाइंड अध्ययन। यूर जे न्यूरोल। (2021) 28(9): 2940-2951.

हमने दवा प्रतिरोधी मिर्गी वाले व्यक्तियों में सर्जरी हेतु साइट को स्थानीयकृत करने में इक्टल एसपीईसीटी और इंटर-इक्टल मैग्नेटोएन्सेफलोग्राफी (एमईजी) के नैदानिक मूल्य और सटीकता की तुलना की। अधिकांश रोगियों के लिए

एसपीईसीटी को गैर-सूचनात्मक पाया गया, लेकिन एमईजी की तुलना में बेहतर नैदानिक आउटपुट की सूचना दी। यह पाया गया कि एमईजी उन रोगियों के लिए एक उपयोगी विकल्प हो सकता है जिनमें एसपीईसीटी नहीं किया जा सकता है या गैर-स्थानीयकरण था। एमईजी एसईईजी आरोपण के लिए साइटों को संकेत करने में उपयोगी था। बेहतर सर्जिकल परिणाम के लिए डीआरई वाले 21 रोगियों में एसईईजी प्रत्यारोपण किया गया। अध्ययन के निष्कर्ष सीजर: यूरोपियन जर्नल ऑफ एपिलेप्सी में प्रकाशित हुए हैं। कौर के, गर्ग ए, त्रिपाठी एम, चंद्राा एस पी, सिंह जी, विश्वनाथन वी, भारती के, सिंह वी, रामानुजम बी, बाल सी एस, शर्मा एम सी, पांडे आर, विभा डी, सिंह आरके, मंडल पीके, त्रिपाठी एम. कम्पेरेटिव कंट्रीब्यूशन ऑफ मैग्नेटोएंसेफेलोग्राफी (एमईजी) और सिंगल - फोटॉन एमिशन कम्प्यूटिड टोमोग्राफी (एसपीईसीटी) इन प्री-ऑपरेटिव लोकलाइजेशन फॉर एपिलेप्सी सर्जरी: ए प्रॉस्पेक्टिव ब्लाइंडिड स्टडी. सीजर्स (2021) 86: 181-188 .

हमने मिनिमली इनवेसिव रोबोटिक थर्मो कोएगुलेटिव हेमिस्फेरोटॉमी (आरओटीसीएच) के लिए एक नई ''रक्तहीन'' तकनीक का आविष्कार किया। साहित्य में पहली बार इस तरह की विधि का वर्णन किया जा रहा है। आरओटीसीएच बीमारी की एक बहुत ही कम दर और आशाजनक परिणामों के साथ एक सुरक्षित, व्यवहार्य और रक्तहीन प्रक्रिया प्रतीत होती है। अध्ययन का विवरण जर्नल ऑफ न्यूरोसर्जरी में प्रकाशित हुआ है: बाल रोग. चंद्रा पीएस, डोड्डमनी आर, गिरीशन एस, समाला आर, अग्रवाल एम, गर्ग ए, रामानुजम बी, त्रिपाठी एम, बाल सी, नेहरा ए, त्रिपाठी एम. रोबोटिक थर्मो कोएगुलेटिवहेमिस्फेरोटॉमी: कॉन्सेप्ट, फीसिबिलिटी, आउटकम्स, एण्ड सेफ्टी ऑफ ए न्यू ''बल्डलेस'' टेक्निक. जे न्यूरोसर्ज पीडियाट्रिक. (2021) 2:1-12। डीओई: 10.3171/2020.10.पीईडीएस20673। इसके महत्व को देखते हुए इस लेख को जर्नल के कवर पेज पर रखा गया है।

कम अंतर्जात केवायएनए संश्लेषण एमटीएलई-एचएस में ग्लूटामेटेरिक गतिविधि को बढ़ाने में योगदान देता है। कम अंतर्जात केवायएनए संश्लेषण केएटी 2 और पीएलपी के परिवर्तित स्तरों के कारण था। इस अध्ययन से इस बात का प्रमाण मिलता है कि केवाईएनए के प्रयोग में चिकित्सीय क्षमता हो सकती है। अध्ययन के निष्कर्ष ब्रिटिश जर्नल ऑफ फार्माकोलॉजी में प्रकाशित हुए हैं: डे एस, बनर्जी दीक्षित ए, त्रिपाठी एम, डोड्डमनी आरएस, शर्मा एम सी, लालवानी एस, चंद्रा पी एस, बनर्जी जे. अल्टर्ड हिप्पोकैमल किन्यूरिनाइन पाथवे मेटाबोलिज्म कंट्रीब्यूट्स टू हाइपरएक्सीटेबिलिटी इन ह्यूमन मेसल टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी-हिप्पोकैमपल स्क्लेरोसिस. ब्र जे फार्माकोल. 2021; 178 (19): 3959-3976

एफसीडी खराब परिभाषित मिर्गी वाले क्षेत्रों के साथ एक फैलाना घाव है, और एफसीडी में खराब सर्जिकल परिणाम ईजेड के गलत स्थानीयकरण से जुड़ा है। इसलिए, एफसीडी वाले रोगियों में ईजेड के स्थानीयकरण में सहायता करने हेतु नए मिर्गी के मार्करों की पहचान करना बहुत आवश्यक है। इस उद्देश्य के लिए, हमने पहली बार एफसीडी प्रकार 2 रोगियों और ऑटोप्सी नियंत्रणों के इलेक्ट्रोकॉर्टिको ग्राफिक रूप से उच्च (एमएएक्स) और निम्न स्पाइकिंग (एमआईएन) क्षेत्रों से प्राप्त शल्य चिकित्सा से जुड़े युग्मित ऊतक के नमूनों की आरएनए अनुक्रमण किया। हमने गैर-मिर्गी नियंत्रण की तुलना में एफसीडी प्रकार ।। रोगियों के एमएएक्स नमूनों में महत्वपूर्ण परिवर्तनों की पहचान की, लेकिन मिन नमूनों के मामले में नहीं। हमने एमएएक्स क्षेत्र में माइलिनेशन, ऑलिगोडेंड्रोसाइट विकास और विभेदन, न्यूरोनल और एक्सॉन एनशेथमेंट, फॉस्फोलिपिड चयापचय, कोशिका आसंजन और साइटोस्केलेटन, सेमाफोरिन और आयन चैनलों के लिए महत्वपूर्ण संवर्धन पाया। एमएएक्स बनाम गैर-मिर्गी नियंत्रण और एमएक्स बनाम एमआईएन आरएनए अनुक्रमण (आरएनए सिक्वे.) डेटा, पीएलपी1, पीएलएलपी, यूजीटी8, केएलके6, एसओएक्स10, एमओजी, एमएजी, एमओबीपी, एएनएलएन, ईआरएमएन, एसपीपी1, सीएलडीएन11, टीएनसी, जीपीआर37, एसएलसी12ए2, एबीसीए2, एबीसीए8, एएसपीए, पी2आरएक्स7, सीईआरएस2, एमएपी4के4, टीएफ, सीटीजीएफ, सेमाफोरिन, ओपलिन, एफजीएफ, सीएएलबी2 दोनों के एकीकरण के माध्यम से और टीएनसी को एफसीडी प्रकार ।। पैथोलॉजी से संबंधित कई मार्गों के संभावित प्रमुख नियामकों के रूप में पहचाना गया। हमने नए एपिलेप्टोजेनिक मार्कर तत्वों की पहचान की है जो एफसीडी के रोगियों में मिर्गी पैदा करने में योगदान कर सकते हैं और

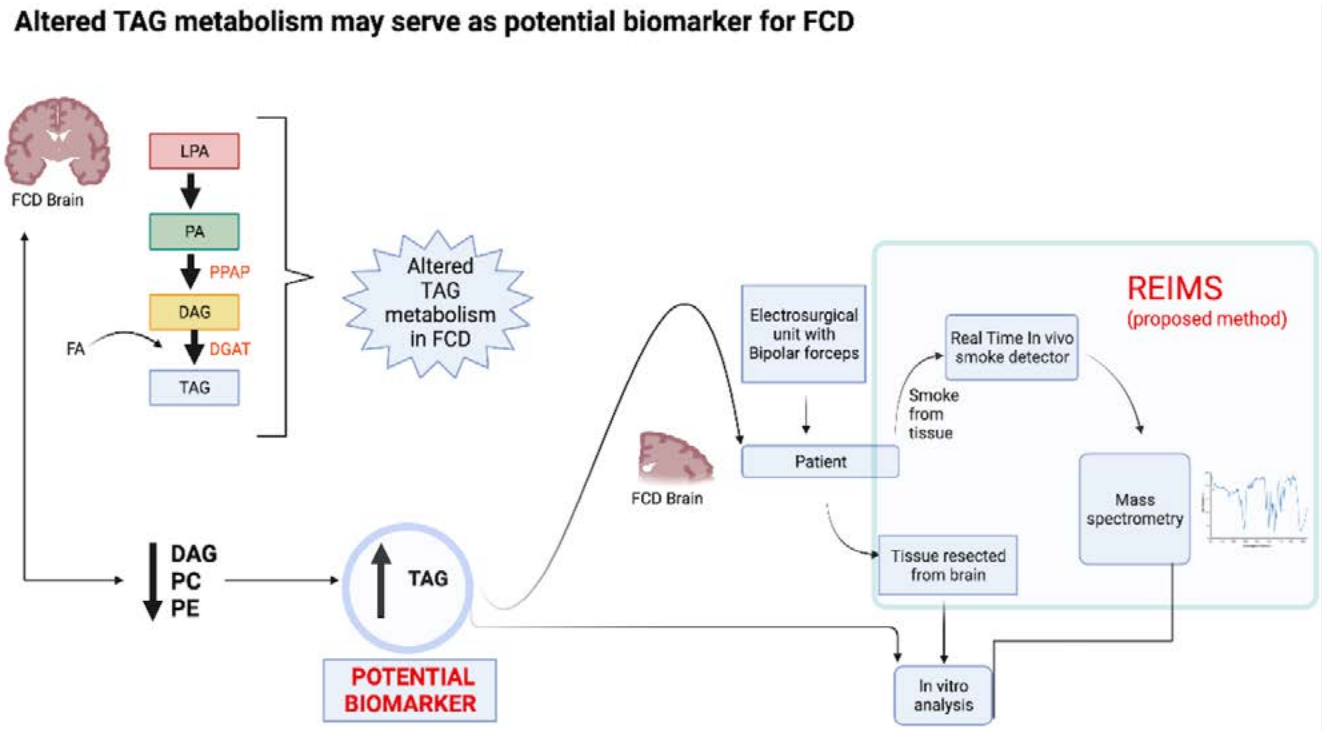
ईजी के स्थानीयकरण हेतु संभावित मार्कर हो सकते हैं। यह अध्ययन मॉलीक्यूलर ब्रेन में प्रकाशित हुआ है। श्रीवास्तव ए, कुमार के, बनर्जी जे, त्रिपाठी एम, दुबे वी, शर्मा डी, यादव एन, शर्मा एम सी, लालवानी एस, डोड्डमनी आर, चंद्रा पी एस, दीक्षित ए बी। ट्रांसक्रिप्टोमिक प्रोफाइलिंग ऑफ हाइ - एण्ड लो - स्पाइकिंग रिजन नोवल एपिलेप्टोजेनिक मैकेनिज्म इन फोकल कॉर्टिकल डिसप्लेसिया टाइप 2 पेशेंट्स. मोल ब्रेन. 2021;14(1):120. डीओआई: 10.1186/एस13041-021-00832-4.

श्रीवास्तव ए, बनर्जी जे, दुबे वी, त्रिपाठी एम, चंद्र पीएस, शर्मा एम सी, लालवानी एस, सिराज एफ, डोड्डमनी आर, दीक्षित एबी। हिप्पोकैम्पस स्केलेरोसिस के साथ मेसियल टेम्पोरल लोब मिर्गी में विभिन्न हिस्टोन डीएसेटाइलिस (एचडीएसी) की परिवर्तित अभिव्यक्ति, गतिविधि और उप-सेलुलर वितरण की भूमिका। सेल मोल न्यूरोबायोल. 2022;42(4):1049-1064.

एमटीएलई-एचएस रोगियों में टीजीएफबीटा सिग्नलिंग, सीके2, सीडीके5, सीपीएलए2 एंजाइम, फाइब्रोनेक्टिन-इंटीग्रिन-एसआरसी पाथवे और एमएमपी में परिवर्तन का प्रदर्शन किया गया। ये अणु एमटीएलई के उपचार के लिए नए संभावित चिकित्सीय लक्ष्य का प्रतिनिधित्व कर सकते हैं। बेरा ए, श्रीवास्तव ए, दुबे वी, दीक्षित ए बी, त्रिपाठी एम, शर्मा एम सी, लालवानी एस, चंद्र पी एस, बनर्जी जे. टेम्पोरल लोब मिर्गी (टीएलई) में साइटोसोलिक फॉस्फोलिपेज ए 2 (सीपीएलए 2) के हिप्पोकैम्पल अभिव्यक्ति और कार्य को बदल दिया। न्यूरोल रेस. 2022;44(8):748-753. पॉल डी, दीक्षित ए बी, श्रीवास्तव ए, बनर्जी जे, त्रिपाठी एम, सुमन पी, डोड्डमनी आर, लालवानी एस, सिराज एफ, शर्मा एमसी, चंद्र पीएस, सिंह आरके. मेसियल टेम्पोरल लोब मिर्गी-हिप्पोकैम्पल स्क्लेरोसिस (एमटीएलई-एचएस) के रोगियों के हिप्पोकैम्पस में सक्रिय प्रतिलेखन कारक 3 की परिवर्तित अभिव्यक्ति। इंट जे न्यूरोसी। 2022;21:1-7. पॉल डी, दीक्षित एबी, श्रीवास्तव ए, बनर्जी जे, त्रिपाठी एम, सुमन पी, डोड्डमनी आर, लालवानी एस, सिराज एफ, शर्मा एमसी, चंद्र पीएस, सिंह आरके. मेसियल टेम्पोरल लोब मिर्गी-हिप्पोकैम्पल स्क्लेरोसिस (एमटीएलई-एचएस) के रोगियों के हिप्पोकैम्पस में सक्रिय प्रतिलेखन कारक 3 की परिवर्तित अभिव्यक्ति। इंट जे न्यूरोसाइं. 2022;21: 1-7.

हमारे अध्ययनों से पता चला है कि सीडीके5 एमटीएलई-एचएस के रोगियों के हिप्पोकैम्पस और एटीएल क्षेत्र में उद्दीपक सिनैप्टिक गतिविधि को अलग-अलग नियंत्रित करता है। हमने यह भी प्रदर्शित किया कि एफसीडी में गेफिरिन-आश्रित 2 सबयूनिट युक्त जीएबीएए रिसेप्टर क्लस्टर की स्थिरता को बढ़ाने में इसकी संभावित भूमिका हो सकती है। इस अध्ययन का एक हिस्सा न्यूरोसाइंस लेटर्स में प्रकाशित हुआ है। बनर्जी जे, श्रीवास्तव ए, शर्मा डी, डे एस, मंजरी त्रिपाठी, शर्मा एमसी, शरत चंद्र पी, बनर्जी दीक्षित ए. मेसियल टेम्पोरल में साइक्लिन डिपेंडेंट किनसे 5 (सीडीके 5) द्वारा हिप्पोकैम्पस और एंटीरियर टेम्पोरल लोब में उद्दीपक सिनैप्टिक ट्रांसमिशन का डिफरेंशियल रेगुलेशन हिप्पोकैम्पस स्केलेरोसिस (एमटीएलई-एचएस) के साथ लोब एपिलेप्सी। न्यूरोसाइं. लेट. (2021): 136096. डीओआई: 10.1016/j.neulet.2021.136096

हम तरल क्रोमैटोग्राफी और अग्रानुक्रम मास स्पेक्ट्रोमेट्री का उपयोग गैर-मिर्गी नियंत्रण की तुलना में एफसीडी रोगियों के मस्तिष्क के नमूनों में परिवर्तित लिपिड की पहचान करने के लिए करते हैं। इन परिणामों के आधार पर, हम प्रस्ताव करते हैं कि एफसीडी में ईजेड को परिभाषित करने के लिए अद्वितीय लिपिड मास स्पेक्ट्रा का उपयोग करने वाले समान दृष्टिकोण का उपयोग किया जा सकता है। एफसीडी रोगियों से कॉर्टिकल ऊतकों के देखे गए विशिष्ट लिपिड मास स्पेक्ट्रा का उपयोग सर्जरी के दौरान वास्तविक समय के मार्गदर्शन के साथ-साथ नैदानिक उद्देश्यों के लिए शोधित ऊतकों की पूर्व विवो परीक्षा के लिए किया जा सकता है। यह अध्ययन एपिलेप्सी रिसर्च: कुमार के, यादव एन, बनर्जी जे, त्रिपाठी एम, शर्मा एमसी, लालवानी एस, सिराज एफ, चंद्र पीएस, सेनगुप्ता एस, दीक्षित ए बी में प्रकाशित हुआ है। मास स्पेक्ट्रोमेट्री-आधारित लिपिडोमिक विश्लेषण से मस्तिष्क के ऊतकों में परिवर्तित लिपिड प्रोफाइल का पता चलता है जो फोकल कॉर्टिकल डिसप्लेसिया (एफसीडी) के रोगियों से प्राप्त होता है। एपिलेप्सी रेस. 2021; 177: 106773.



वर्तमान निष्कर्ष एफसीडी विकृति विज्ञान के साथ परिवर्तित टीएजी संश्लेषण / चयापचय का जुड़ाव दिखाते हैं। एफसीडी में डीएजी, फॉस्फेटिडिल कोलाइन और फॉस्फेटिड एलेथेनॉलमाइन के डाउनरेगुलेशन से पता चलता है कि इन संरचनात्मक ग्लाइको फॉस्फो लिपिड्स और डीएजी के क्षरण और / या घटे हुए संश्लेषण टीएजी को बढ़ाने में योगदान कर सकते हैं। हम प्रस्ताव करते हैं कि बढ़ा हुआ टीएजी स्तर एफडी के संभावित बायोमार्कर और लिपिड मास स्पेक्ट्रा के रूप में काम कर सकता है, यदि एफसीडी रोगियों की अधिक संख्या पर मान्य है, तो बुद्धिमान नाइफ (आईनाइफ) दृष्टिकोण के समान रीसेक्शन मार्जिन की वास्तविक समय की पहचान में सहायता कर सकता है।

प्रकाशन:

- बेरा ए, श्रीवास्तव ए, दुबे वी, दीक्षित ए बी, त्रिपाठी एम, शर्मा एम सी, लालवानी एस, चंद्र पी एस, बनर्जी जे. एल्टरेड हिप्पोकैम्पल एक्सप्रेशन एंड फंक्शन ऑफ साइटोसोलिक फॉस्फोलिपेज ए 2 (सीपीएलए 2) इन टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी (टीएलई)। न्यूरोल रेस. 2022;44(8): 748-753.
- पॉल डी, दीक्षित एबी, श्रीवास्तव ए, बनर्जी जे, त्रिपाठी एम, सुमन पी, डोड्डमनी आर, लालवानी एस, सिराज एफ, शर्मा एम सी, चंद्र पीएस, सिंह आर के. अल्टर्ड एक्सप्रेशन ऑफ एक्टिवेटिंग ट्रांसक्रिप्शन फैक्टर 3 इन द हिप्पोकैम्पस ऑफ पेशेंट्स विद् मेसियल टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी-हिप्पोकैम्पल स्क्लेरोसिस (एमटीएलई-एचएस)। इंट जे न्यूरोसाइं. 2022; 21: 1-7.
- श्रीवास्तव ए, बनर्जी जे, दुबे वी, त्रिपाठी एम, चंद्र पी एस, शर्मा एम सी, लालवानी एस, सिराज एफ, डोड्डमनी आर, दीक्षित एबी. रोल ऑफ एल्टरेड एक्सप्रेशन, एक्टिविटी एंड सब-सेलुलर डिस्ट्रिबुशन ऑफ वेरियस हिस्टोन डीएसेटाइलिस (एचडीएसी) इन मेसियल टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी विद् हिप्पोकैम्पस स्केलेरोसिस। सेल मोल न्यूरोबायोल. 2022; 42(4): 1049-1064.
- दुबे वी, डे एस, दीक्षित ए बी, त्रिपाठी एम, चंद्र पी एस, बनर्जी जे. डिफरेंशियल ग्लूटामेट रिसेप्टर एक्सप्रेशन एंड फंक्शन इन हिप्पोकैम्पस, एंटीरियर टेम्पोरल लोब एंड नियोकॉर्टेक्स इन ए पाइलोकार्पिन मॉडल ऑफ टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी. एक्स न्यूरोल. 2022; 347: 113916.
- डोड्डमनी आर, कोटा आर सी, अहमद एन, चंद्रा एस पी, त्रिपाठी एम। एंडोस्कोपिक टोटल कॉर्पस कैलोसोटॉमी एंड पैन कमिसुरोटॉमी फॉर लेनोक्स-गैस्टोट सिंड्रोम। न्यूरोल इंडिया. 2022; 70(1): 63-67.
- कुमार के, बनर्जी दीक्षित ए, त्रिपाठी एम, दुबे वी, सिराज एफ, शर्मा एम सी, लालवानी एस, चंद्र पीएस, बनर्जी जे. ट्रांसक्रिप्टोमिक प्रोफाइलिंग ऑफ नॉननियोप्लास्टिक

कॉर्टिकल टिश्यू रिवेल्स एपिलेप्टोजेनिक मैकेनिज्मस इन की डिसेम्ब्रियोप्लास्टिक न्यूरोपीथेलियल ट्यूमर। फंक्शन इंटीग्रेशन जीनोमिक्स. 2022. डीओआई: 10.1007/एस10142-022-00869-1.

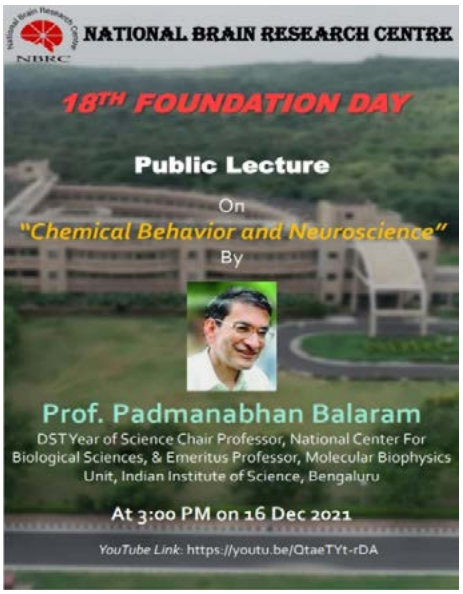
- कौर के, अग्रवाल एम, यादव एम, चंद्र पीएस, समाला आर, डोड्डमनी आर, रामानुजम बी, सिंह जी, त्रिपाठी एम. ऑन-स्कैल्प मैग्नेटोएन्सेफलोग्राफी: ए लॉन्ग बट प्रोमिसिंग रोड एहेड? क्लिन न्यूरोफिजियोल. 2021; 132(2): 696-697.
- डे एस, बनर्जी दीक्षित ए, त्रिपाठी एम, डोड्डमनी आरएस, शर्मा एमसी, लालवानी एस, चंद्र पीएस, बनर्जी जे. एल्टरेड हिप्पोकैम्पल कियूरेनिन पाथवे मेटाबोलिज्म कंट्रिब्यूटस टू हाइपरएक्सिटेबिलिटी इन ह्यूमन मेसियल टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी-हिप्पोकैम्पल स्क्लेरोसिस। ब्र जे फार्माकोल. 2021; 178(19): 3959-3976.
- शर्मा डी, दीक्षित ए बी, डे एस, त्रिपाठी एम, डोड्डमनी आर, शर्मा एम सी, लालवानी एस, गुर्जर एच के, चंद्र पी एस, बनर्जी जे. इंक्रीस्ड लेवल्स ऑफ अल्फा 4 - कंटेनिंग जीएबीएए रिसेप्टर्स इन फोकल कॉर्टिकल डिसप्लेसिया: ए पोसिबल एक्यूस ऑफ बेंजोडायजेपाइन रेजिस्टेंस। न्यूरोकेम इंट. 2021; 148: 105084.
- कुमार के, यादव एन, बनर्जी जे, त्रिपाठी एम, शर्मा एम सी, लालवानी एस, सिराज एफ, चंद्र पी एस, सेनगुप्ता एस, दीक्षित ए बी। मास स्पेक्ट्रोमेट्री-बेस्ड लिपिडोमिक एनालायसिस रिवेल्स अल्टरेड लिपिड प्रोफाइल इन ब्रेन टिशूस रिसेक्टेड फ्रॉम पेशेंट्स विद् फोकल कॉर्टिकल डिसप्लेसिया (एफसीडी)। एपिलेप्सी रेस. 2021; 177: 106773.
- श्रीवास्तव ए, कुमार के, बनर्जी जे, त्रिपाठी एम, दुबे वी, शर्मा डी, यादव एन, शर्मा एम सी, लालवानी एस, डोड्डमनी आर, चंद्र पी एस, दीक्षित ए बी। ट्रांसक्रिप्टोमिक प्रोफाइलिंग ऑफ हाई - एंड लो -स्पाइकिंग रिजन्स रिवेल्स नॉवेल एपिलेप्टोजेनिक मैकेनिज्म इन फोकल कॉर्टिकल डिसप्लेसिया टाइप 2 पेशेंट्स। मोल ब्रेन. 2021; 14(1): 120. डीओआई: 10.1186/एस13041-021-00832-4.
- बनर्जी जे, श्रीवास्तव ए, शर्मा डी, डे एस, त्रिपाठी एम, शर्मा एम सी, शरत चंद्र पी, बनर्जी दीक्षित ए. डिफरेंशियल रेगुलेशन ऑफ एक्सिटेटरी सिनैप्टिक ट्रांसमिशन इन द हिप्पोकैम्पस एंड एंटीरियर टेम्पोरल लोब बाय साइक्लिन डिपेंडेंट किनसे 5 (सीडीके 5) इन मेसियल टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी विद् हिप्पोकैम्पस स्केलेरोसिस (एमटीएलई-एचएस)। न्यूरोसाइंलेट. 2021; 761: 136096.
- कौर के, गर्ग ए, त्रिपाठी एम, चंद्रा एस पी, सिंह जी, विश्वनाथन वी, भारती के, सिंह वी, रामानुजम बी, बाल सी एस, शर्मा एम सी, पांडे आर, विभा डी, सिंह आर के, मंडल पी के, त्रिपाठी एम. कॉपरेटिव कंट्रिबुशन ऑफ मैग्नेटोएन्सेफलोग्राफी (एमईजी) एंड सिंगल-फोटॉन एमिशन कंप्यूटेड टोमोग्राफी (एसपीईसीटी) इन प्री-ऑपरेटिव लोकेलाइजेशन फॉर एपिलेप्सी सर्जरी: ए प्रोस्पेक्टिव ब्लाइंडेड स्टडी। साइजर 2021; 86: 181-188. डीओआई: 10.1016/j.seizure.2021.02.005.
- त्रिपाठी एम, कौर के, रामानुजम बी, विश्वनाथन वी, भारती के, सिंह जी, सिंह वी, गर्ग ए, बाल सीएस, त्रिपाठी एम, शर्मा एम सी, पांडे आर, दाश डी, मंडल पी, चंद्र पी एस. डायग्नोस्टिक एंडेड वैल्यू ऑफ इंटेरिक्टल मैग्नेटिक सोर्स इमेजिंग इन प्रीसर्जिकल एवेल्यूशन ऑफ पर्सन्स विद् एपिलेप्सी: ए प्रोस्पेक्टिव ब्लाइंडेड स्टडी। यूर जे न्यूरोल. डीओआई : 10.1111/ene.14935.
- कौर टी, दिवाकर ए, किरणदीप, मीरपुरी पी, त्रिपाठी एम, चंद्रा पी एस, गांधी टी के. मिर्गी में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस। न्यूरोल इंडिया। 2021 मई-जून; 69 (3): 560-566. डीओआई 10.4103 / 0028-3886.317233. पीएमआईडी: 34169842.
- डोड्डमनी आर एस, समाला आर, सुबियांटो एच, रामानुजम बी, त्रिपाठी एम, चंद्र पी एस. रोबोटिक गाइडेड स्टीरियो इलेक्ट्रो एन्सेफलोग्राफी फॉर रिफ्रेक्टरी एपिलेप्सी: टेक्नीक एंड नौएसीस। न्यूरोल इंडिया. 2021 मई-जून; 69(3): 587-591.
- डोड्डमनी आरएस, समाला आर, चंद्र पीएस, त्रिपाठी एम. संपादक को पत्र। बोल्टलेस स्टीरियोइलेक्ट्रोएन्सेफलोग्राफी: ए नेसेसिटी इन वेरी यंग चिल्ड्रन। जे न्यूरोसर्ज पीडियट्रि 2021 जून 18: 1-2.
- समाला आर, डोड्डमनी आर, त्रिपाठी एम, चंद्रा पीएस। संपादक को पत्र। इज एर्टेरियल स्पिन लेबलिंग रिलवेंट

इन एमआरआई-नेगेटिव ड्रग - रिफ्रेक्टरी एपिलेप्सी? जे न्यूरोसर्ज पीडियट्रि. 2021; 18: 1. डीओआई: : 10.3171/2021.3.PEDS21139.

- रोथ जे, कॉन्स्टेंटिनी एस, एकस्टीन एम, वेनर एच एल, त्रिपाठी एम, चंद्रा पी एस, कोसु एम, रिज्जी एम, बोलो आर जे, मचाडो एचआर, सैंटोस एम वी, कीटिंग आरएफ, ओलुइग्बो सी ओ, रुतका जेटी, ड्रेक जेएम, जलो जी आई, शिमोनी एन, ट्रेबर जेएम, कंसलेस ए, मैंगानो एफ टी, विसॉफ जेएच, टेरेसा हिडाल्गो ई, बिंगमैन वी, गुप्ता ए, एर्डेमिर जी, सुंदर एसजे, बेनिफ्ला एम, शापिरा वी, लैम एसके, फलाह ए, मैनिकिस सी ए बी, टिस्डल एम, चारी ए, सिनाली जी, ब्लौंट जेपी, डोरफमुलर जी, क्रिस्टीन बुल्टेउ, उलील-सिबोनी एस. एपिलेप्सी सर्जरी इन इंफैंट्स अप टू 3 मंथ ऑफ एज: सेफ्टी, फेसिबिलिटी एंड आउटकम्स: ए मल्टीसेंटर, मल्टीनेशनल स्टडी। एपिलेप्सिया। 2021; 62(8): 1897-1906. डीओआई: 10.1111/epi.16959.
- चंद्रा पी एस, डोड्डमनी आर, गिरीशन एस, समाला आर, अग्रवाल एम, गर्ग ए, रामानुजम बी, त्रिपाठी एम, बाल सी, नेहरा ए, त्रिपाठी एम। रोबोटिक थर्मोकोएग्युलेटिव हेमिस्फेरोटॉमी: कॉन्सेप्ट, फेसिबिलिटी, आउटकम्स एंड सेफ्टी ऑफ ए न्यू "ब्लडलेस" टेक्नीक। जे न्यूरोसर्ज पीडियट्रि. 2021; 2: 1-12. डीओआई: 10.3171/2020.10.PEDS20673.
- अग्रवाल एम, त्रिपाठी एम, समाला आर, डोड्डमनी आर, रामानुजन बी, चंद्र पीएस। एपिलेपसी सर्जरी इन कोविड टाइम्स - ए यूनीक कननड्रम। चाइल्ड्स नर्व सिस्ट। 2021 अप्रैल 10: 1–6. डीओआई: 10.1007/s00381-021-05048-4.
- वेइल ए जी, लुईस ई सी, इब्राहिम जी एम, कोला ओ, त्सेंग सी एच, झोउ एक्स, लिन के एम, काइ एल एक्स, लियू क्यू जेड, लिन जेएल, झोउ डब्ल्यू जे, माथेर्न जी डब्ल्यू, स्मिथ एम डी, ओश्नील बी आर, डुडले आर, राघब जे, भाटिया एस, डेलेव डी, रमंतनी जी, जेंटनर जे, ओजेमैन जे, वांग एसी, डोरफर सी, फ्यूच्ट एम, चेक टी, बोलो आरजे, इसाबेकोव जी, झू एच, कोनेली एम, स्टीनबोक पी, झांग जे जी, झांग के, हिडाल्गो ई टी, वेनर एचएल, वोंग-किसील एल, लैपल्मे-रेमिस एस, त्रिपाठी एम, शरत चंद्र पी, हैडर डब्ल्यू, वांग एफ पी, याओ वाई, ओलिवियर शैम्पेन पी, गुओ क्यू, ली एससी, बुडके एम, पेरेज-जिमेनेज एमए, रफ्तापोलोस सी , फिनेट पी, मिशेल पी, शेलर के, स्टीनन एमएन, बारो वी, कैंटिलानो मालोन सी, पोसीचा जे, चामोरो एन, मुरो वी एल, वॉन लेहे एम, वीकर एस, ओलुइगो सी, गेलार्ड डब्ल्यू डी, अल खतीब एम, अल ओटैबी एफ, क्रेयेनबुहल एन, बोल्टन जे, पर्ल पीएल, फलाह ए. हेमिस्फेरेक्टॉमी आउटकम प्रेडिक्शन स्केल: डेवलपमेंट एंड वैलीडेशन ऑफ ए साइजर फ्रीडम प्रीडिक्शन टूल। एपिलेप्सिया 2021; 62(5): 1064-1073. डीओआई: 10.1111/epi.16861.
- अग्रवाल एम, समाला आर, डोड्डमनी आर एस, गोयल ए, त्रिपाठी एम, चंद्र पी एस. इज सर्जरी इफेक्टिव फॉर ट्रीटिंग हाइपोथैलेमिक हैमार्टोमा क्यूजिंग आइसोलेटेड सेंट्रल प्रीसेसियस पबेर्टी? ए सिस्टेमेटिक रिव्यू। न्यूरोसर्ज रेव. 2021. डीओआई: 10.1007/s10143-021-01512-6.
- मीरपुरी पी, चंद्र पी पी, समाला आर, अग्रवाल एम, डोड्डमनी आर, कौर के, रामानुजन बी, चंद्र पी एस, त्रिपाठी एम. द डेवलपमेंट एंड एफिसेसी ऑफ ए मोबाइल फोन एप्लिकेशन्स टू इम्प्रूव मीडिकेशन एडहेरेंस फॉर पर्सन्स विद् एपिलेप्सी इन लिमिटेड रिसोर्स सेटिंग्स: ए प्रीलिमिनरी स्टडी। एपिलेप्सी बिहे 2021 मार्च; 116: 107794. डीओआई: 10.1016/j.yebeh.2021.107794.
- अंसारी ए क्यू, शर्मा पी, त्रिपाठी एम. ए पेशेंट - इंडिपेंडेंट क्लासिफिकेशन सिस्टम फॉर ऑनसेट डिटेक्शन ऑफ साइजर्स। बायोमेड टेक (बर्ल)। 2021: 8; 66(3): 267-274.
- अग्रवाल एम, चंद्रा पी एस, समाला आर, डोड्डमनी आर एस, रामानुजन बी, त्रिपाठी एम। पत्र: रिस्क फैक्टर्स ऑफ साइजर वॉर्सेनिंग आफ्टर एपिलेप्सी सर्जरी इन चिल्ड्रन एंड एडल्ट्स: ए पोपुलेशन - बेस्ड रजिस्टर स्टडी। न्यूरोसर्जरी. 2021. 15; 88 (4): ई364-ई365. डीओआई: 10.1093/neuros/nyaa559. PMID: 33372206.

व्याख्यान, बैठकें और कार्यशालाएं

एनबीआरसी का 18वां स्थापना दिवस



राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र में 16 दिसंबर 2021 को एनबीआरसी का 18वां स्थापना दिवस मनाया, जो कोविड -19 महामारी के कारण वर्चुअल रूप से आयोजित किया गया था।

प्रो. पद्मनाभन बलराम, डीएसटी ईयर ऑफ साइंस चेयर प्रोफेसर, नेशनल सेंटर फॉर बायोलॉजिकल साइंसेज, और एमेरिटस प्रोफेसर, मॉलिक्यूलर बायो फिजिक्स यूनिट, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस, बेंगलुरु द्वारा सभी वैज्ञानिकों और छात्रों के लिए एक भव्य व्याख्यान दिया गया। वार्ता का शीर्षक "रासायनिक व्यवहार और तंत्रिका विज्ञान" था। प्रो. बलराम द्वारा दी गई यह वार्ता जीव विज्ञान और तंत्रिका विज्ञान में रासायनिक विविधता पर प्रकाश डालते हुए अत्यधिक जानकारीपूर्ण है। सभी लोग सभागार में शामिल हुए और व्याख्यान को यूट्यूब पर लाइव स्ट्रीम भी किया गया। स्थापना दिवस समारोह का समापन सभागार में पुरस्कार वितरण समारोह के साथ हुआ।



16वां राममूर्ति स्मृति व्याख्यान

डॉ. वेदांतम राजशेखर, एम.बी.बी.एस., एम.सीएच. (न्यूरो), न्यूरोसर्जरी के प्रोफेसर, प्रमुख, तंत्रिका विज्ञान विभाग, क्रिश्चियन मेडिकल कॉलेज अस्पताल, वेल्लोर द्वारा 23 नवंबर 2021 को एनबीआरसी सभागार में 16वां बी. राममूर्ति स्मृति व्याख्यान दिया गया था। प्रो. राजशेखर अंतरराष्ट्रीय ख्याति के साथ एक प्रसिद्ध न्यूरो सर्जन हैं। डॉ. राजशेखर का परिचय प्रो. प्रवत के मंडल, (प्रभारी निदेशक) द्वारा दर्शकों से कराया गया। डॉ. राजशेखर ने "शोध प्रकाशन और मापन में बदलते परिदृश्य" शीर्षक से अपना व्याख्यान दिया। उन्होंने प्रकाशनों के पैटर्न, उद्धृत की जा रही विभिन्न पत्रिकाओं और शोध के मूल्यांकन पर जोर दिया ताकि पत्रिकाओं की सीमा को बढ़ाया जा सके। उनके इस भाषण को श्रोताओं ने खूब सराहा। डॉ. राजशेखर को धन्यवाद ज्ञापन के साथ कार्यक्रम का समापन किया गया।

सामान्य शैक्षिक और प्रशासन

सामान्य शैक्षिक और प्रशासन - एक रूपरेखा

संस्थान के सामान्य प्रशासन में निम्नलिखित प्रमुख स्कंध शामिल हैं:

1. मुख्य प्रशासनिक अधिकारी की अध्यक्षता में, जो स्थापन, कार्मिक और प्रशासन स्कंध, भंडार और क्रय स्कंध, आयात और परियोजना प्रकोष्ठ, वित्त और लेखा स्कंध, संपदा प्रबंधन तथा अभियांत्रिकी अनुरक्षण स्कंध - सिविल, वैद्युत और अभियांत्रिकी के समग्र प्रबंधन के लिए उत्तरदायी है।
2. शैक्षिक प्रशासन का नेतृत्व रजिस्ट्रार करते हैं और वे छात्रों के प्रशासन, परियोजना समन्वय, नए छात्रों के परिवेश, पाठ्यक्रम समन्वय आदि के लिए उत्तरदायी हैं। ये अधिकारी सभी परियोजनाओं के प्रशासन के लिए भी जिम्मेदार हैं।

समीक्षाधीन वर्ष के दौरान एनबीआरसी में भारत सरकार के निर्देशानुसार सभी महत्वपूर्ण दिवस मनाए गए जैसे आतंकवाद विरोधी दिवस, सद्भावना दिवस, स्वतंत्रता दिवस, सतर्कता जागरूकता सप्ताह, अंतरराष्ट्रीय योग दिवस आदि। प्रशासन ने एनबीआरसी ने निम्नलिखित गतिविधियों के निष्पादन में उत्कृष्टता प्राप्त की:

- उपकरण और अन्य उपभोज्यों के संदर्भ में ये विभिन्न देशों से उत्तम योजना से साथ आयात किए गए और एक निश्चित अनुसूची का पालन किया गया।
- एनबीआरसी का वार्षिक सांस्कृतिक उत्सव, 'तंत्रिका 2022' परिसर के अंदर आयोजित किया गया था जिसमें विभिन्न प्रकार के सांस्कृतिक और खेल आयोजन शामिल थे। कार्यक्रम में एनबीआरसी के छात्रों, अधिकारियों और कर्मचारियों ने भाग लिया।
- तंत्रिका कार्यक्रम के रूप में 19 मार्च, 2022 को मेराकी द्वारा एक नुक्कड़ नाटक का आयोजन किया गया।
- डॉ बिट्टू कावेरी राजारमन, प्रोफेसर गणेश बगलर, डॉ पी वेंकटकृष्णन द्वारा 22 मार्च, 2022 को एक वार्ता आयोजित की गई।
- डॉ. रुद्राणी छेत्री की वार्ता का 23 मार्च को आयोजन किया गया।
- परिसर के साथ-साथ परिसर के बाहर भी अंतरराष्ट्रीय और राष्ट्रीय सम्मेलनों/ सेमिनार आयोजित करने में आवश्यक रसद प्रदान की।
- सावधानीपूर्वक योजना के साथ उपकरण और अन्य उपभोग्य सामग्रियों के मामले में विभिन्न देशों से प्रमुख आयात किए और एक सटीक अनुसूची का पालन किया।
- एनबीआरसी का 18वां स्थापना दिवस 16 दिसंबर, 2021 को आयोजित किया गया था। इस अवसर पर, कोविड-19 महामारी के कारण आभासी कार्यक्रम का प्रदर्शन किया गया।
- इस अवसर पर, प्रो. पद्मनाभन बालाराम, डीएसटी ईयर ऑफ साइंस चेयर प्रोफेसर, नेशनल सेंटर फॉर बायोलॉजिकल साइंसेज, और एमेरिटस प्रोफेसर, मॉलिक्यूलर बायो फिजिक्स यूनिट, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस, बेंगलुरु ने छात्रों और वैज्ञानिक समुदाय को आभासी रूप से व्याख्यान दिया।

राजभाषा का कार्यान्वयन:

एनबीआरसी प्रशासन में इस केन्द्र में राजभाषा के रूप में हिन्दी के कार्यान्वयन को उचित महत्व दिया है और सभी प्रशासनिक कार्यों जैसे कार्यालय की आंतरिक बैठकों, साक्षात्कार, वाद विवाद, सामान्य आवेदन आदि में राज भाषा का उपयोग कार्यान्वित करने पर पूरा प्रयास किया जाता है।

सूचना का अधिकार अधिनियम:

एनबीआरसी में सूचना का अधिकार अधिनियम के प्रावधानों का अक्षरशः अनुसरण किया जा रहा है। वर्ष 2021-22 के दौरान प्राप्त सभी आरटीआई आवेदनों पर एनबीआरसी से संबंधित निर्धारित समय सीमा के अंदर अपेक्षित जानकारी दी गई थी। तिमाही की रिपोर्ट में तिथि, अनुपालन के विवरणों, प्रभार की राशि आदि

सहित अनेक अनुरोध प्राप्त हुए, जिन्हें सीआईसी भेजा गया और एनबीआरसी वेबसाइट पर अपडेट किया गया।

महिला अधिकारिता:

महिलाओं को समान अवसर देना एन बी आर सी की एक सुभिन्न विशिष्टता है। प्रशासन, अकादमिक तथा वैज्ञानिक गतिविधियों संबंधी विभिन्न कार्य करने के लिए गठित सभी समितियों में महिला सदस्याएं है जिसमें महिलाओं की उचित प्रतिभागिता तथा संरक्षण का सुनिश्चय होता है। एनबीआरसी की महिला विद्यार्थियों / कर्मचारियों की शिकायतों, यदि कोई हो, के निवारण के लिए एक शिकायत समिति बनाई गई है। यदि विद्यार्थियों / कर्मचारियों में से एन बी आर सी की किसी महिला का यौन उत्पीड़न होता है तो वे समिति के सदस्यों से शिकायत के निवारण हेतु सम्पर्क कर सकती हैं।

नियोजन तथा प्रवेश में छात्रों के लिए आरक्षण और रियायतें:

एनबीआरसी में भारत सरकार के नियमानुसार आरक्षण तथा रियायतें प्रदान की जाती हैं, यदि लागू हैं।

सतर्कता:

संस्थान में मुख्य सतर्कता अधिकारी हैं। डीबीटी के मार्गदर्शी सिद्धांतों के अनुसार एनबीआरसी के एक वैज्ञानिक को केन्द्र के मुख्य सतर्कता अधिकारी के रूप में मनोनीत किया जाता है।

संस्थागत शासन संरचना और एनबीआरसी के लोग

शासी निकाय के सदस्य

डॉ. राजेश एस. गोखले, अध्यक्ष
सचिव
जैव प्रौद्योगिकी विभाग,
सीजीओ कॉम्प्लेक्स,
नई दिल्ली - 110 003

श्री चैतन्य मूर्ति, (पदेन)
संयुक्त सचिव (प्रशासन),
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, लोधी रोड,
सीजीओ कॉम्प्लेक्स, नई दिल्ली - 110 003

श्री विश्वजीत सहाय, (पदेन)
अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार,
जैव प्रौद्योगिकी विभाग,
नई दिल्ली - 110003

डॉ. संजय कु. मिश्रा, (पदेन)
वैज्ञानिक - एच
जैव प्रौद्योगिकी विभाग,
नई दिल्ली-110003

प्रो. प्रवत्त कु. मंडल, (पदेन)
प्रभारी निदेशक
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र,
मानेसर - 122 052, हरियाणा

प्रो. पंकज सेठ, (पदेन)
वैज्ञानिक-7
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र,
मानेसर - 122 052, हरियाणा

डॉ. सुरक्षा एस दीवान,
एनबीआरसी नोडल अधिकारी (पदेन)
वैज्ञानिक 'एफ',
जैव प्रौद्योगिकी विभाग,
विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार,
ब्लॉक-3, कमरा नं. 517, सी.जी.ओ. कॉम्प्लेक्स, लोधी रोड,
नई दिल्ली -110 003

श्री तन्मय भट्टाचार्य,
सदस्य सचिव
मुख्य प्रशासनिक अधिकारी (पदेन)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र,
मानेसर - 122 052, हरियाणा

प्रो. विदिता वैद्य,
प्रोफेसर,
जैविक विज्ञान विभाग,
टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च
(टीआईएफआर), मुंबई

प्रो. जयश्री दास सरमा,
जैविक विज्ञान विभाग,
भारतीय विज्ञान शिक्षा संस्थान और
अनुसंधान (आईआईएसईआर),
कोलकाता

प्रो. एम. आर. सत्यनारायण राव,
मानद प्रोफेसर,
क्रोमेटिन जीव विज्ञान
प्रयोगशाला, तंत्रिका विज्ञान इकाई (एनएसयू),
जवाहरलाल नेहरू उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केंद्र (जेएनसीएएसआर),
बेंगलुरू

प्रो कामेश्वर प्रसाद,
पूर्व प्रोफेसर,
न्यूरोलॉजी विभाग,
अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान
(एम्स), और
निदेशक, आरआईएमएस, रांची
नई दिल्ली

वित्त समिति के सदस्य

श्री विश्वजीत सहाय, अध्यक्ष
अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार
जैव प्रौद्योगिकी विभाग
नई दिल्ली - 110 003

डॉ. संजय कु. मिश्रा, (पदेन)
वैज्ञानिक - एच
जैव प्रौद्योगिकी विभाग,
नई दिल्ली-110003

प्रो. प्रवत्त कु. मंडल, (पदेन)
प्रभारी निदेशक
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र,
मानेसर - 122 052, हरियाणा

श्री. तन्मय भट्टाचार्य, (पदेन)
मुख्य प्रशासनिक अधिकारी
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र,
मानेसर - 122 052, हरियाणा

श्रीमती शिवानी तंवर, सदस्य सचिव
प्रभारी वित्त एवं लेखा अधिकारी (पदेन)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र,
मानेसर - 122 052, हरियाणा

प्रो. प्रमोद कु. गर्ग
अधिशासी निदेशक
ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान और
प्रौद्योगिकी संस्थान (टीएचएसटीआई)
एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर
तीसरा माइलस्टोन, फरीदाबाद-121001 (हरियाणा)

श्री प्रवीण कुमार बंसल
पूर्व वाइस प्रेज़ीडेंट,
आयकर अपीलीय न्यायाधिकरण,
भारत सरकार

श्री एम. सतीश कुमार रेड्डी
आईआरएस, पूर्व केंद्रीय आयुक्त
वस्तु और सेवा कर (सीजीएसटी) और
सीमा शुल्क, भारत सरकार

भवन समिति के सदस्य

प्रो. दिनकर एम. सालुंके
अध्यक्ष,
निदेशक,
इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एंड बायो टेक्नोलॉजी
नई दिल्ली – 110 067

डॉ. अमूल्य के. पांडा
निदेशक,
राष्ट्रीय प्रतिरक्षा संस्थान (एनआईआई),,
नई दिल्ली – 110067

डॉ. एस. के. गुप्ता
उप निदेशक (सेवानिवृत्त) और एमेरिटस वैज्ञानिक
राष्ट्रीय प्रतिरक्षा संस्थान (एनआईआई),
नई दिल्ली -110067

श्री वी. एच. राव
वरिष्ठ इंजीनियरिंग सलाहकार,
महरौली-बदरपुर रोड,
बत्रा अस्पताल के पास, हमदर्द नगर,
नई दिल्ली – 110062

श्री एम. के. गुप्ता
प्रभारी अभियंता (सिविल)
आईयूएसी
नई दिल्ली

प्रो. सिद्धार्थ सत्पथी
विभाग प्रमुख, अस्पताल प्रशासन
एम्स
नई दिल्ली

प्रो. प्रवत कुमार मंडल
निदेशक (प्रभारी) (पदेन)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर - 122052

एनबीआरसी सोसाइटी के सदस्य

डॉ. जितेंद्र सिंह, अध्यक्ष
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार
के माननीय राज्य मंत्री (आईसी)।

श्री. अनिल विज, (पदेन)
माननीय प्रभारी मंत्री
हरियाणा राज्य में डिपार्टमेंट हैंडलिंग साइंस एंड
टेक्नोलॉजी मैटर

डॉ. राजेश एस. गोखले, (पदेन)
सचिव,
जैव प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय
भारत सरकार
नई दिल्ली

डॉ. बलराम भार्गव, (पदेन)
सचिव,
स्वास्थ्य अनुसंधान विभाग और
महानिदेशक,
भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद,
नई दिल्ली

डॉ. श्रीवारी चंद्रशेखर, (पदेन)
सचिव,
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग
भारत सरकार

श्री. अशोक खेमका, (पदेन)
विज्ञान और प्रौद्योगिकी
के लिए प्रमुख सचिव, हरियाणा सरकार

श्री. चैतन्य मूर्ति, (पदेन)
संयुक्त सचिव (प्रशासन),
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, लोधी रोड,
सीजीओ कॉम्प्लेक्स, नई दिल्ली - 110 003

श्री. विश्वजीत सहाय, (पदेन)
अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार,
जैव प्रौद्योगिकी विभाग,
नई दिल्ली - 110003

प्रो. प्रवत्त कुमार मंडल,
सदस्य सचिव
प्रभारी निदेशक (पदेन)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र,
मानेसर - 122 052, हरियाणा

प्रो. अशोक पनगढ़िया,
आईएमए के पूर्व अध्यक्ष,
जयपुर

प्रो विजयलक्ष्मी रवींद्रनाथ,
प्रोफेसर,
तंत्रिका विज्ञान केंद्र,
भारतीय विज्ञान संस्थान
(आईआईएससी), बेंगलुरु

प्रो. प्रभु नाथ पाण्डेय,
प्रोफेसर और प्रमुख,
न्यूरोसर्जरी विभाग,
लोक नायक जय प्रकाश नारायण अस्पताल,
नई दिल्ली।

प्रो. एम. वी. पद्म श्रीवास्तव,
प्रोफेसर और प्रमुख,
न्यूरोलॉजी विभाग,
मुख्य तंत्रिका विज्ञान केंद्र,
एम्स, नई दिल्ली।

प्रो. बी. एन. गंगाधर,
पूर्व निदेशक,
राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य और
स्नायु विज्ञान संस्थान (निम्हान्स), बेंगलुरु

डॉ. सेनापति 'कृष' गोपालकृष्णन,
सह-संस्थापक,
इंफोसिस लिमिटेड, बेंगलुरु

एनबीआरसी वैज्ञानिक सलाहकार समिति (एसएसी) के सदस्य

प्रोफेसर सिद्धार्थ रॉय, अध्यक्ष
जे. सी. बोस फेलो,
जैव भौतिकी सेंटेनरी कैम्पस विभाग,
बोस संस्थान
पी-1/12 सी.आई.टी. योजना 7-एम कोलकाता

डॉ. संजय कुमार मिश्रा, (पदेन)
वैज्ञानिक - एच,
(एनबीआरसी के वैज्ञानिक समन्वयक)
जैव प्रौद्योगिकी विभाग,
नई दिल्ली - 110003

प्रो. प्रवत्त कु. मंडल,
सदस्य सचिव
प्रभारी निदेशक (पदेन)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र,
मानेसर - 122 052, हरियाणा

प्रो. विदिता वैद्य
प्रोफेसर
जैविक विज्ञान विभाग,
टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (टीआईएफआर),
मुंबई

प्रो. जयश्री दास सरमा
प्रोफेसर
जैविक विज्ञान विभाग,
भारतीय विज्ञान शिक्षा और
अनुसंधान संस्थान (आईआईएसईआर)
कोलकाता

प्रो. एम आर सत्यनारायण राव
मानद प्रोफेसर
क्रोमैटिन जीवविज्ञान प्रयोगशाला,
तंत्रिका विज्ञान इकाई (एनएसयू),
जवाहरलाल नेहरू उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केंद्र
(जेएनसीएएसआर), बेंगलुरु

प्रो. कामेश्वर प्रसाद
निदेशक
राजेंद्र आयुर्विज्ञान संस्थान,
झारखंड सरकार के अधीन एक स्वायत्त संस्थान,
रांची, झारखंड

प्रो. वेंकटसुब्रमण्यन गणेशन
प्रभारी अधिकारी
ट्रांसलेशनल मनश्चिकित्सा प्रयोगशाला
संज्ञानात्मक न्यूरोबायोलॉजी डिवीजन, न्यूरोबायोलॉजी
अनुसंधान केंद्र, राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य और
स्नायु विज्ञान संस्थान (निम्हान्स),
बेंगलुरु

प्रो. आशालता राधाकृष्णन
प्रोफेसर
न्यूरोलॉजी विभाग,
श्री चित्रा तिरुनाल आयुर्विज्ञान
और प्रौद्योगिकी संस्थान (एससीटीआईएमएसटी),
तिरुवनंतपुरम

प्रो. रमा जयसुंदर
प्रोफेसर और प्रमुख
परमाणु चुंबकीय अनुनाद विभाग
(एनएमआर),
एम्स, नई दिल्ली

प्रो. विजय कुमार कुचरू
सैमुअल एल. वासेरस्ट्रॉम न्यूरोलॉजी के प्रोफेसर,
हार्वर्ड मेडिकल स्कूल, बोस्टन, यूएसए

शैक्षणिक परिषद (31.03.2022 के अनुसार)

प्रो. प्रवत कु. मंडल
निदेशक प्रभारी,
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र,
मानेसर, हरियाणा

प्रो. सुधा भट्टाचार्य
स्कूल ऑफ एनवायर्नमेंटल साइंसेज
जवाहर लाल नेहरू विश्वविद्यालय,
नई दिल्ली

प्रो. इशान पत्रो
स्कूल ऑफ स्टडीज इन जूलॉजी / न्यूरोसाइंस
जीवाजी यूनिवर्सिटी,
ग्वालियर

प्रो. गुरचरण कौर
जैव प्रौद्योगिकी विभाग
गुरू नानक देव विश्वविद्यालय,
अमृतसर

प्रो. पंकज सेठ
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

प्रो. शिव कु. शर्मा
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

प्रो. नंदिनी सी. सिंह
प्रोफेसर
(यूनेस्को, नई दिल्ली में प्रतिनियुक्ति पर)

प्रो. सौम्या आयंगर
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद
मानेसर, हरियाणा

प्रो. अनिर्बन बासु
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

प्रो. एलोरा सेन
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

प्रो. रंजीत के. गिरी
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

डॉ. सौरव बनर्जी
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

डॉ. अर्पण बनर्जी
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

डॉ. अनिंद्या घोष रॉय
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

अध्ययन मंडल के सदस्य (31.03.2022 के अनुसार)

प्रो. प्रवत के. मंडल,
अध्यक्ष निदेशक प्रभारी
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र,
मानेसर, हरियाणा

प्रो. रंजीत के. गिरी
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

प्रो. कुंजैंग चोस्डॉल
जैव रसायन विभाग
अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान
नई दिल्ली

डॉ. अनिंद्या घोष रॉय
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

डॉ. सुशील कुमार झा
एसोसिएट प्रोफेसर,
जवाहरलाल नेहरू यूनिवर्सिटी,
नई दिल्ली

डॉ. अर्पण बनर्जी
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

प्रो. सौम्या आयंगार
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

डॉ. दिपांजन रॉय
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

प्रो. एलोरा सेन
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

डॉ. सौरभ बनर्जी
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र,
मानेसर, हरियाणा

छात्रों की सूची

वेलकम ट्रस्ट इंडिया एलायंस / डीबीटी इंडिया अलायंस अर्ली कैरियर अध्येता

क्र. सं.	संकाय
1	डॉ. निवेदिता थिरुगनासंबंदम
2	डॉ. स्वागता डे

2021-22 में पीएच.डी. प्राप्त करने वाले छात्र

क्र. सं.	छात्र का नाम
1	डॉ. जॉन थॉमस
2	डॉ. शंखमाला सेन
3	डॉ. प्रियंका
4	डॉ. धर्मेंद्र पुरी
5	डॉ. अतरायी बसु
6	डॉ उत्कर्ष ए सिंह

एम.एससी. उपाधियां प्रदान की गईं

क्र. सं.	छात्र का नाम
1	सुश्री आमना जैन
2	श्री अंकित कुमार शाह
3	सुश्री अन्वेषा दास
4	सुश्री भानुमिता अग्रवाल
5	सुश्री देबप्रिया रॉय
6	सुश्री बापट ओजसी अजिंक्य
7	सुश्री पूजा कु. गुप्ता
8	श्री रुद्रदीप मुखर्जी
9	श्री अक्षय कुमार तिवारी

पीएच.डी छात्र

क्र. सं.	छात्र का नाम
1	श्री बिस्वरंजन साहू
2	श्री तुषार अरोड़ा
3	श्री एस बालकुमार
4	सुश्री आरती कुमारी
5	श्री धर्मेंद्र पुरी
6	सुश्री मुक्ता कुमारी
7	श्री राघव शंकर (15.03.2022 तक)
8	मोहम्मद टीपू खान
9	सुश्री प्रियंका घोष
10	सुश्री सरबानी समद्दार
11	सुश्री श्रुति पैट्रिक
12	श्री सुरजीत चक्रवर्ती
13	सुश्री बिंदु
14	श्री शिवराम बेहरा
15	श्री अभिषेक सिंह नरवरिया
16	सुश्री दीप्ति दामा
17	श्री कार्तिक आर
18	सुश्री निशा चेतना शास्त्री
19	सुश्री शिवांगी शर्मा
20	सुश्री सुनंदा शर्मा
21	सुश्री दीपांजना बनर्जी
22	सुश्री गार्गी मजूमदार
23	सुश्री कामाक्षी गर्ग
24	सुश्री खुशबू विनोद पंजाबी (02.08.2021 तक)
25	सुश्री पार्तिका
26	सुश्री शालिनी शर्मा
27	सुश्री स्तुति महापात्र
28	सुश्री अंजलि
29	श्री अंकित यादव
30	सुश्री अर्चना मेहता
31	श्री चंद्रमौली मुखर्जी
32	सुश्री सोनिया बालाहुन उमदोर
33	श्री अर्काप्रोवो सरकार
34	सुश्री पी वी विनीता
35	सुश्री अथिरा एम सारथी
36	श्री अनिरुद्ध एस
37	श्री ध्येय व्यास
38	श्री शशांक सक्सेना
39	सुश्री अर्चना पंवार
40	सुश्री दीप्ति थपलियाल
41	सुश्री कृतिका बिस्वास
42	सुश्री सानिया सुल्ताना

एकीकृत पीएच.डी छात्र

क्र. सं.	छात्र का नाम
1	सुश्री उजमा दीन
2	सुश्री चित्रा मोहिंदर सिंह सिंगल
3	सुश्री पूजा परिहार
4	श्री अपूर्व अग्रवाल (16.01.2022)

क्र. सं.	छात्र का नाम
5	श्री अतनु दत्ता
6	सुश्री अत्रेयी बासु (14.01.2022)
7	सुश्री प्रियंका (03.08.2021)
8	श्री गौरव शर्मा
9	सुश्री हरजोत कौर बराड़
10	श्री शुभम कृष्ण

2021-22 में एम. एससी. छात्र

क्र. सं.	छात्र का नाम
1	सुश्री आमना जैन (30.07.2021 तक)
2	श्री अंकित कुमार शाह (30.07.2021 तक)
3	सुश्री अन्वेषा दास (30.07.2021 तक)
4	सुश्री भानुमिता अग्रवाल (30.07.2021 तक)
5	सुश्री देबप्रिया रॉय (30.07.2021 तक)
6	सुश्री बापट ओजसे अजिंक्य (30.07.2021 तक)
7	सुश्री पूजा कृ गुप्ता (30.07.2021 तक)
8	श्री रुद्रदीप मुखर्जी (30.07.2021 तक)
9	श्री अक्षय कुमार तिवारी (30.07.2021 तक)
10	सुश्री देबद्रिता मंडल
11	सुश्री जान्हवी महेश ढोंगडी
12	सुश्री मोहिमा मुखर्जी
13	सुश्री मृतिका डे
14	सुश्री मुस्कान वर्मा
15	सुश्री आर. मधुमिता
16	श्री रजत जोशी
17	श्री शुभ्रांशु गुहा
18	सुश्री देबद्रिता मंडल
19	श्री मिहिर प्रफुल्ल प्रधान
20	श्री ऋषभ विक्रम बापत
21	सुश्री श्रेयशी भट्टाचार्जी
22	श्री अनिंद सुंदर मोदक
23	श्री शिवम मालवीय
24	सुश्री सौमी सेन
25	सुश्री तूलिका खरगोनकर
26	श्री तन्मय सिंघल
27	श्री सुदीप्तो चाकि
28	सुश्री त्रिपर्णा चक्रवर्ती
29	सुश्री आयशा मरियम पी एम

2021-22 में एम. एससी - पीएच.डी एकीकृत छात्र

क्र. सं.	छात्र का नाम
1	सुश्री हिमाली अरोड़ा
2	सुश्री मीनाक्षी भास्कर
3	श्री नीरज कुमार
4	श्री अनघ पाठक
5	सुश्री कीर्ति
6	सुश्री रितु मोनी बोरा
7	श्री अजमान अख्तर
8	सुश्री गुनीत कौर
9	सुश्री कीर्ति सलूजा
10	सुश्री पल्लवी सिंह
11	सुश्री एस इंदिरा प्रिया
12	सुश्री शाश्वती त्रिपाठी
13	सुश्री विन्सी ए वी सिंह

परियोजना सहायक

क्र. सं.	नाम
1	डॉ. फहद एम यासीन (12.04.2021 तक)
2	सुश्री सिगार प्रियंका जयपाल (01.07.2021 तक)
3	श्री शुभम सिंघल
4	श्री अरुण ई वी आर
5	सुश्री डिम्पी (06.082021 तक)
6	श्री विनायक घोष
7	श्री संतोष कुमार एस (06.01.2022 तक)
8	सुश्री अवंतिका संकरिया
9	सुश्री रिमिल गुहा रॉय
10	सुश्री कविनिला एस
11	श्री सौरेन साधुखान
12	सुश्री भव्य गोहिल
13	सुश्री कुसुम थुवाल (05.11.2021 तक)
14	सुश्री सांची आहूजा
15	श्री मुकरम हाफिज भट
16	सुश्री सौम्या रस्तोगी
17	सुश्री तुहिना सानवाल
18	सुश्री म्याधिली वासुदेवन
19	श्री सैमुअल बेकिंस एस
20	श्री कामीव शर्मा

अनुसंधान एसोसिएट

क्र. सं.	नाम
1	डॉ. सोनिका
2	डॉ. प्रियंका चक्रवर्ती (17.12.2021 तक)
3	सुश्री निधि शर्मा
4	डॉ सुषमा डागर
5	सुश्री के एम निशा
6	डॉ. अत्रेय मजूमदार
7	डॉ शुभी कंसल (01.11.2021 तक)
8	डॉ. डिम्पी

आईसीएमआर अनुसंधान एसोसिएट

क्र. सं.	नाम
1	डॉ. दीपाली सिंह

एसईआरबी -राष्ट्रीय पोस्ट-डॉक्टरल अध्येतावृत्ति

क्र. सं.	नाम
1	डॉ. सोइबम श्यामचंद सिंह
2	डॉ. सुमन सहाय

अनुसंधान अध्येता

क्र. सं.	नाम
1	श्री धर्मेन्द्र पुरी (13/08/2021 से 12/02/2022 तक
2	सुश्री तृप्ति जोशी (12/02/2022 से 10/05/2022 तक)
3	श्री हृदय शंकर पांडे (10/02/2022 से 30/08/2022 तक)
4	सुश्री चित्रा मोहिंदर सिंह सिंघल (19/02/2022 से 26/07/2022 तक)

परियोजना कर्मचारी

क्र. सं.	नाम
1	श्री मंजीत, प्रयोगशाला परिचर (एमईजी प्रोजेक्ट)
2	श्री राकेश यादव, नर्सिंग अर्दली (एमईजी परियोजना)
3	श्री अशोक कुमार, नर्स (एमईजी परियोजना)
4	श्री ओम प्रकाश जाखड़, नर्स (एमईजी परियोजना)
5	सुश्री शालिनी, तकनीकी सहायक (परियोजना)
6	श्री नीरज कसाना, तकनीकी सहायक (परियोजना)
7	श्री सुखवीर सिंह पुंडिर, तकनीकी एसोसिएट (कंप्यूटर / आईटी)
8	श्री प्रेम चंद, प्रबंधक, (एमईजी परियोजना)
9	सुश्री प्रिया श्रीवास्तव, नर्स (एमईजी परियोजना
10	सुश्री शालू, न्यूरो साइकोलॉजिस्ट (परियोजना) (13.12.2021 तक)
11	डॉ स्वागता डे, डीएसटी इंस्पायर संकाय
12	श्री गौरव सिंह, तकनीशियन (एमईजी परियोजना)
13	श्री धर्मेंद्र जाखर, तकनीकी सहायक (परियोजना) (एमईजी परियोजना)
14	श्री कुलदीप सिंह, अनुसंधान और विकास अभियंता
15	सुश्री सुनीता कुमावत, नर्सिंग अर्दली (एमईजी परियोजना)
16	सुश्री श्रीमती पी, तकनीशियन (एमईजी परियोजना) (25.03.2022 तक)
17	श्री सचिन कुमार, लैब अटेंडेंट (एमईजी प्रोजेक्ट)
18	सुश्री किरणदीप कौर, प्रौद्योगिकीविद् (एमईजी परियोजना) (26.08.2021 तक)
19	श्री दीपक कुमार, नर्सिंग अर्दली (एमईजी परियोजना)
20	सुश्री मीनू यादव, तकनीशियन (एमईजी परियोजना)
21	सुश्री अनुपमा दास, कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता (परियोजना) (21.01.2022 तक)
22	श्री सौरभ राय, अनुसंधान और विकास अभियंता (18.05.2021 तक)
23	सुश्री शालू, अनुसंधान वैज्ञानिक (परियोजना)
24	डॉ. रीनी धवन, परियोजना समन्वयक -1 (परियोजना) (24.03.2022 तक)
25	डॉ. निवेदिता थिरुगनासंबंदम, इंडिया एलायंस सीपीएच अध्येता (माध्यमिक)
26	कृष्ण कांत, तकनीकी सहायक (परियोजना) (18.10.2021 तक)

क्र. सं.	नाम
27	सुश्री कोमल जिंदल, वरिष्ठ अनुसंधान एवं विकास अभियंता (परियोजना) (17.02.2022 तक)
28	सुश्री श्रुति रविवर्मा, परियोजना सहायक (परियोजना)
29	सुश्री कुसुम थुवाल, परियोजना सहायक (परियोजना) (25.05.2021 तक)
30	सुश्री पल्लवी पंत, कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता (परियोजना) (11.03.2022 तक)
31	डॉ. जसलीन गुंड, परियोजना वैज्ञानिक 1 (18.10.2021 तक)
32	श्री ऋषभ कपूर, परियोजना सहायक (परियोजना) (23.04.2021 तक)
33	सुश्री दिव्या द्विवेदी, नैदानिक समन्वयक (परियोजना) (03.11.2021 तक)
34	सुश्री शालू, वैज्ञानिक (परियोजना)
35	डॉ. शाह जिंकल अतुल, परियोजना वैज्ञानिक-III (परियोजना)
36	श्री अमित कुमार श्रीवास्तव, नर्सिंग अर्दली (एमईजी परियोजना)
37	डॉ. पी. प्रार्थना चंद्रा, हताहत चिकित्सा अधिकारी (एमईजी परियोजना)
38	सुश्री दिव्यश्री वी. एम., नर्स (एमईजी परियोजना)
39	सुश्री अंशिका गोयल, अनुसंधान वैज्ञानिक (परियोजना) (03.02.2022 तक)
40	श्री गौरव रावत, तकनीशियन (परियोजना) (एमईजी परियोजना)
41	सुश्री रिस्ना के. आर., कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता (परियोजना)

क्र. सं.	नाम
42	डॉ. याशिका अरोड़ा, परियोजना वैज्ञानिक-I (परियोजना)
43	सुश्री दुर्गादेवी के.आर., परियोजना सहायक (परियोजना)
44	डॉ. सुमन साहा, परियोजना वैज्ञानिक I (09.03.2022 तक)
45	श्री जोहाब अहसन, अनुसंधान एवं विकास अभियंता (परियोजना) (13.01.2022 तक)
46	श्री ऋत्विक मिश्रा, न्यूरो इमेजिंग विश्लेषक (परियोजना) (23.08.2021 तक)
47	श्री ऋत्विक मिश्रा, वैज्ञानिक (बी) (18.11.2021 तक)
48	सुश्री कुंदनानी जिग्ना जगदीशभाई, जूनियर रिसर्च फेलो (प्रोजेक्ट) (25.01.2022 तक)
49	सुश्री रितिका महाजन, न्यूरो इमेजिंग विश्लेषक (परियोजना) (15.02.2022 तक)
50	डॉ. प्रियंका चक्रवर्ती, परियोजना वैज्ञानिक - I
51	सुश्री अंशिका गोयल, अनुसंधान वैज्ञानिक (परियोजना)
52	श्री कुलदीप सिंह, वरिष्ठ अनुसंधान एवं विकास अभियंता (परियोजना) (25.02.2022 तक)
53	सुश्री शारदा गौर, न्यूरोसाइकोलॉजिस्ट (परियोजना)
54	सुश्री कोमल जिंदल, परियोजना वैज्ञानिक-II (परियोजना)
55	श्री अजय पाल, परियोजना सहायक (परियोजना)
56	डॉ. सुमन साहा, राष्ट्रीय पोस्ट-डॉक्टोरल अध्येतावृत्ति (09-03-2022 तक)

वैज्ञानिकों की सूची:

क्र. सं.	नाम	पदनाम
1.	प्रो. प्रवत कुमार मंडल	प्रभारी निदेशक /वैज्ञानिक – VII
2.	प्रो. पंकज सेठ	वैज्ञानिक – VII
3.	प्रो. अनिर्बन बासु	वैज्ञानिक – VII
4.	प्रो. शिव कुमार शर्मा	वैज्ञानिक-VII
5.	प्रो. सौम्या आयंगर	वैज्ञानिक – VII
6.	प्रो. नंदिनी सी. सिंह	वैज्ञानिक-VI (प्रतिनियुक्ति के आधार पर आईसीएसएसआर, नई दिल्ली में कार्यरत)
7.	डॉ. एलोरा सेन	वैज्ञानिक – VI
8.	डॉ. रंजीत कुमार गिरि	वैज्ञानिक – VI
9.	डॉ. सौरव बनर्जी	वैज्ञानिक - V
10.	डॉ. अर्पन बनर्जी	वैज्ञानिक – V
11.	डॉ. अनिंद्य रॉय घोष	वैज्ञानिक – V
12.	डॉ. दीपांजन रॉय	वैज्ञानिक-IV
13.	डॉ. मयंगलंबम ध्रुबा सिंह	वैज्ञानिक-III
14.	डॉ. भवानी शंकर साहु	वैज्ञानिक-III
15.	श्री महेंद्र कुमार सिंह	सूचना वैज्ञानिक

प्रशासनिक कर्मचारी की सूची:

क्र. सं.	नाम	पदनाम
1.	श्री तन्मय भट्टाचार्य	मुख्य प्रशासनिक अधिकारी
2.	श्री संतोष कुमार चौधरी	उप वित्तीय अधिकारी
3.	श्रीमती पूजा गोसाईं	प्रशासनिक अधिकारी
4.	सुश्री शिवानी तंवर	प्रशासनिक अधिकारी (शैक्षणिक)
5.	श्री रविंद्र पाल	भंडार और क्रय अधिकारी
6.	श्री संजय कुमार गुप्ता	कार्यालय सहायक
7.	श्री सूरज भान	कार्यालय सहायक
8.	श्री हिमांशु मल	कार्यालय सहायक (प्रतिनियुक्ति के आधार पर आईसीएसएसआर, नई दिल्ली में कार्यरत)
9.	श्री अजय कुमार दहरिया	कार्यालय सहायक
10.	श्री राकेश कुमार यादव	कार्यालय सहायक
11.	श्री परमिंदर सिंह रावत	कार्यालय सहायक
12.	श्री जितेंद्र कुमार मीणा	कार्यालय सहायक
13.	श्री भूपेंद्र पाल शर्मा	ड्राइवर ग्रेड -I
14.	श्री सतीश कुमार	ड्राइवर ग्रेड -II

तकनीकी कर्मचारियों की सूची:

क्र. सं.	नाम	पदनाम
1.	श्री संजीव कुमार चौधरी	सहायक अभियंता
2.	डॉ. डी. डी. लाल	तकनीकी अधिकारी
3.	डॉ. इंद्रजीत यादव	पशुचिकित्सा
4.	श्री जितेंद्र अहलावत	तकनीकी अधिकारी - बी
5.	श्री अरविंद सिंह पुंडीर	तकनीकी अधिकारी - बी
6.	श्री केदार सिंह बजेठा	कंप्यूटर ऑपरेटर
7.	सुश्री सीपिका	कंप्यूटर ऑपरेटर
8.	श्री सचिन कुमार	कंप्यूटर ऑपरेटर
9.	सुश्री तरन्नुम मंसूरी	कंप्यूटर ऑपरेटर
10.	श्री संजीव भारद्वाज	कंप्यूटर ऑपरेटर
11.	श्री कन्हैया लाल कुमावत	तकनीशियन - सी
12.	श्री शंकर दत्त जोशी	तकनीशियन - सी
13.	श्री सुमित कुमार सिन्हा महापात्रा	तकनीशियन - सी
14.	श्री डी. नरेंदर	तकनीशियन - सी
15.	श्री मिथलेश कुमार सिंह	तकनीशियन - बी
16.	श्री अंकित शर्मा	तकनीशियन - बी
17.	श्री संजय कुमार	तकनीशियन - बी
18.	श्री युनिश खान	तकनीशियन - बी
19.	मो. इरशाद आलम	तकनीशियन - बी
20.	श्री दुर्गा लाल मीणा	तकनीशियन - बी
21.	श्री मनीष कुमार	तकनीशियन - बी
22.	श्री पी. मनीष	तकनीशियन - बी
23.	श्री दिल बहादुर कार्की	तकनीशियन - ए
24.	श्री राम मेहर	तकनीशियन - ए
25.	श्री हरि शंकर	तकनीशियन - ए
26.	श्री महेंद्र सिंह	तकनीशियन - ए
27.	श्री संजय कुमार सिंह	तकनीशियन - ए

वार्षिक वित्तीय विवरण

KUMAR KHARE & CO.
CHARTERED ACCOUNTANTS
S-160, L.G.F. GREATER KAILASH PART-I
NEW DELHI-110048
Phone – 41733110, 9811133110
E-mail alok@kumarkhareca.com website: kumarkhareca.com

INDEPENDENT AUDITOR'S REPORT

To the Members
NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURUGRAM, HARYANA-122052

REPORT ON THE FINANCIAL STATEMENTS

Opinion

We have audited the accompanying financial statements of **National Brain Research Centre** ("the Society"), which comprise the Balance Sheet as of March 31, 2022, Receipts & Payments Account and the Income & Expenditures Account for the year ended on that date, and a summary of significant accounting policies and other explanatory information (hereinafter referred to as "the Financial Statement").

Basis for Opinion

We conducted our audit of the Financial Statements in accordance with the Standards on Auditing. Our responsibilities under those Standards are further described in the Auditor's Responsibilities for the Audit of the Financial Statements section of our report. We are independent of the society in accordance with the Code of Ethics issued by the Institute of Chartered Accountants of India (ICAI) together with the independence requirements that are relevant to our audit of the financial statements under the provisions of the Act and the Rules made thereunder, and we have fulfilled our other ethical responsibilities in accordance with these requirements and the ICAI's Code of Ethics. We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis for our audit opinion on the Financial Statements.

Responsibilities of Management for the Financial Statements

The Society's Board of members are responsible for the preparation and presentation of these financial statements that give a true and fair view of the financial position, financial performance and cash flows of the society in accordance with the AS and other accounting principles generally accepted in India. This responsibility also includes the maintenance of adequate accounting records in accordance with the provisions of the bye laws for safeguarding the assets of the Society and for preventing and detecting the frauds and other irregularities; selection and application of appropriate accounting

KUMAR KHARE & CO. FRN-006740C NEW DELHI CHARTERED ACCOUNTANTS

KUMAR KHARE & CO.
CHARTERED ACCOUNTANTS
S-160, L.G.F. GREATER KAILASH PART-I
NEW DELHI-110048
Phone – 41733110, 9811133110
E-mail alok@kumarkhareca.com website: kumarkhareca.com

policies; making judgments and estimates that are reasonable and prudent; and design, implementation and maintenance of adequate internal financial control, that were operating effectively for ensuring the accuracy and completeness of the accounting records, relevant to the preparation and presentation of the financial statements that give a true and fair view and are free from material misstatement, whether due to fraud or error.

In preparing the financial statements, management is responsible for assessing the society 's ability to continue as a going concern, disclosing, as applicable, matters related to going concern and using the going concern basis of accounting unless management either intends to liquidate the society or to cease operations, or has no realistic alternative but to do so.

Auditor's Responsibility for the Audit of the Financial Statements

1.) Our objectives are to obtain reasonable assurance about whether the financial statements as a whole are free from material misstatement, whether due to fraud or error, and to issue an auditor's report that includes our opinion. Reasonable assurance is a high level of assurance but is not a guarantee that an audit conducted in accordance with SAs will always detect a material misstatement when it exists. Misstatements can arise from fraud or error and are considered material if, individually or in the aggregate, they could reasonably be expected to influence the economic decisions of users taken on the basis of these financial statements.

2.) We believe that our audit provides a reasonable basis for our opinion:

a) we have sought and obtained all the information and explanations which to the best of our knowledge and belief were necessary for the purpose of our audit.

b) in our opinion proper books of account as required by law have been kept by the society so far as it appears from our examination of those books.

c) the Balance Sheet, the Receipts & Payment Account and the Income & Expenditures Account dealt with by this Report are in agreement with the books of account.

3.) In our opinion and to the best of our information and according to the explanations given to us, the financial statements give a true and fair view in conformity with the accounting principles generally accepted in India.

KUMAR KHARE & CO. FRN-006740C NEW DELHI CHARTERED ACCOUNTANTS

KUMAR KHARE & CO.
CHARTERED ACCOUNTANTS
S-160, L.G.F. GREATER KAILASH PART-I
NEW DELHI-110048
Phone – 41733110, 9811133110
E-mail alok@kumarkhareca.com website: kumarkhareca.com

a) As it relates to Balance sheet, of the state of affairs of the society as at 31st March, 2022;

b) As it related to Income and Expenditures Account, of the Deficit over Income for the year ended on that date;

For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
Firm Regn. No.: 006740C



Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026

Place: New Delhi
Date: 13/09/2022

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM, HARYANA
Balance Sheet as at 31st March 2022

(Amounts in Rs)

		Particulars	Schedule	31-03-2022	31-03-2021
I		**EQUITY AND LIABILITIES**			
1		**Owners' Funds**			
	a	Owners' Capital Account	1	1,44,50,02,000	1,40,35,02,000
	b	Reserves and surplus	2	-34,84,43,882	-23,80,89,863
	c	Earmarked/Endowment Funds	3	40,88,26,614	63,86,15,715
2		**Current liabilities**			
	a	Trade payables			
		-Dues of MSME	4	-	-
	b	-Dues of others	4	42,58,739	11,52,789
	c	Other current liabilities	5	5,33,92,018	3,30,29,243
	d	Short-term provisions	6	78,68,296	80,57,551
			Total	**1,57,09,03,785**	**1,84,62,67,435**
II		**ASSETS**			
1		**Non-current assets**			
	a	Property, Plant and Equipment and Intangible Assets			
		i.Property, Plant and Equipment	7(a)	91,24,51,063	98,28,02,590
		ii. Intangible assets	7(b)	4,97,639	6,63,518
		iii. Capital work in progress	7(c)	-	-
		iv. Intangible asset under development	7(d)	-	-
	b	Non-current investments	8	1,33,98,826	1,35,63,572
2		**Current assets**			
	a	Cash and bank balances	9	42,78,38,530	82,53,57,206
	b	Short Term Loans and Advances	10	21,67,17,726	2,38,80,548
			Total	**1,57,09,03,785**	**1,84,62,67,435**
		Summary of significant accounting policies			
		The accompanying notes are an integral part of the financial statements			

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

KUMAR KHARE & CO. FRN-006740C NEW DELHI CHARTERED ACCOUNTANTS

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date: 13-09-2022
Place: New Delhi

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAMOD KUMAR GARG
DIRECTOR
NBRC

Prof. Pramod Kumar Garg
प्रो. प्रमोद कुमार गर्ग
निदेशक (अतिरिक्त प्रभार) / Director (Addl. Charge)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर–122052 / Manesar-122052
हरियाणा / Haryana

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE

NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM, HARYANA

Statement of Profit and Loss for the year ended March 31, 2022

(Amounts in Rs)

	Particulars	Note	31-03-2022	31-03-2021
I	Revenue from operations	11	25,67,74,368	25,87,69,268
II	Other Income	12	1,48,54,968	2,89,24,669
III	**Total Income (I+II)**		**27,16,29,336**	**28,76,93,937**
IV	**Expenses:**			
a	Employee benefits expense	13	10,75,16,921	9,35,43,820
b	Depreciation and amortization expense	14	8,61,52,411	9,15,93,133
c	Other expenses	15	18,61,22,345	17,80,60,339
	Total Expenses		37,97,91,677	36,31,97,292
V	**Profit/(loss) before exceptional and extraordinary items and tax (III-IV)**		-10,81,62,341	-7,55,03,355
VI	Exceptional items (specify nature & provide note/delete if none)			
VII	**Profit/(loss) before extraordinary items and tax (V-VI)**		-10,81,62,341	-7,55,03,355
VIII	Extraordinary Items (specify nature & provide note/delete if none)		-	-
IX	**Profit before tax (VII-VIII)**		-10,81,62,341	-7,55,03,355
X	Tax expense:			
a	Current tax			
b	Excess/Short provision of tax relating to earlier years			
c	Deferred tax charge/ (benefit)			
XI	**Profit/(Loss) for the period from continuing operations (VII-VIII)**		(10,81,62,341)	(7,55,03,355)
XII	Profit/(loss) from discontinuing operations		-	-
XIII	Tax expense of discontinuing operations		-	-
XIV	**Profit/(loss) from discontinuing operations (after tax) (XII-XIII)**			
XV	**Profit/(Loss) for the year (XI+XIV)**		(10,81,62,341)	(7,55,03,355)
	The accompanying notes are an integral part of the financial statements			

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

KUMAR KHARE & CO. FRN-006740C NEW DELHI CHARTERED ACCOUNTANTS

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date: 13-09-2022
Place: New Delhi

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

13/9/22

वित्त एवं लेखा अधिकारी
O/ Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAMOD KUMAR GARG
DIRECTOR
NBRC

Prof. Pramod Kumar Garg
प्रो. प्रमोद कुमार गर्ग
निदेशक (अतिरिक्त प्रभार) / Director (Addl. Charge)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर-122052 / Manesar-122052
हरियाणा / Haryana

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR

NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGAON, HARYANA

RECEIPTS AND PAYMENTS FOR THE YEAR ENDED March 31, 2022

	RECEIPTS	CURRENT YEAR	PREVIOUS YEAR		PAYMENTS	CURRENT YEAR	PREVIOUS YEAR
		Amount in (Rs.)				Amount in (Rs.)	
I.	**Opening Balances**			I.	**Expenses**		
a)	Cash in Hand	39,098.00	262,526.00	i)	Establishment Expenses	14,110,120.00	8,472,715.00
b)	Bank Balances			ii)	Administrative Expenses	2,448,451.17	2,949,240.14
i)	In Deposit Accounts		-	II.	**Payment Made Against Funds For Various Projects**		
ii)	Saving Accounts	497,109,024.36	198,080,018.04	i)	Recurring /Capital expenditure	12,587,481.46	23,592,665.03
iii)	CPF Investments	8,778,018.19	231,321.99	ii)	Capital Grant Refunded to DBT		-
II.	**Grants Received**			iii)	Refund to RCGB		-
a)	From Government of India			iv)	Refund of Interest	2,191,677.00	50,745,938.00
	Plan			v)	Bank Deposits		210,000,000.00
i)	Recurring Income	251,000,000.00	254,500,000.00	III.	**Maintenance Cost**		
ii)	Non-Recurring Income	41,500,000.00	30,000,000.00	i)	Lab Maintenance Expenses	3,646,909.22	1,686,923.24
	Plan (Recurring)			ii)	Office Maintenance	38,901,031.00	34,513,748.00
b)	Fellowship Grant	853,865.00	466,170.00	iii)	Vehicle Running & Maintenance	802,547.00	560,581.00
c)	Delcon Projects (Including Interest)	420,540,321.00	241,779,366.00	IV.	**Investment and Deposit Made**		
III.	**Receipt made against funds for various projects**			i)	Out of Earkmarked/Endowment funds	1,559,688.00	3,244,000.00
i)	Recurring Receipt/ Capital Grant	29,317,861.88	63,882,011.50	V.	**Expenditure of Fixed Assets & Capital Work-in-progress**		
	(Including Interest)			i)	Purchase of Fixed Assets	22,819,506.14	4,693,298.11
ii)	Bank Deposits	151,637,535.00	690,000,777.00	VI.	**Training Expenses**	3,305,874.78	1,620,957.00
IV.	**Interest Received**			VII.	**Other Payments(Specify)**		
i)	On Bank Deposits			i)	Advances to Supplier	167,137,976.61	12,453,768.53
ii)	Savings Account	5,033,880.00	9,115,353.99	ii)	Advances to Staff	2,148,164.00	1,386,771.00
iii)	On CPF Fund		11,518,624.00	iii)	Leave Encashment/ LTC/ Bonus	453,360.00	733,167.00
iv)	Other Interest			iv)	Security Deposit Paid	1,202,328.00	946,232.00
V.	**Any Other Receipt**			v)	EMD Refunded	1,340,700.00	812,500.00
	Indirect Income			vi)	TDS Paid	43,952,571.00	42,296,949.00
i)	Advance to Supplier Received	5,369.00	113,076.00	vii)	Imprest	228,000.00	163,578.00
ii)	Advance to Staff Received	656,953.00	846,472.89	viii)	Payment of Current Liabilities	842,470,441.18	619,156,292.48
iii)	Sale of Tender Documents	12,500.00	499,620.00	ix)	Prepaid Insurance	-	-
iv)	Fees received	255,680.00					
v)	Misc. Receipts.	2,385.00	393,693.67	VIII.	**Closing balances**		
vi)	Earnest Money Deposit Received	3,333,766.00	1,031,300.00	a)	Cash in Hand	93,695.00	39,098.00
vii)	Sale of Scrap	3,900.00	-	b)	Bank Balance		
viii)	Guest House Charges	119,050.00	65,369.00	i)	In Deposit Accounts		-
ix)	Hostel Deposit	343,000.00	300,000.00	ii)	Saving Accounts	242,577,995.48	497,109,024.36
x)	CPF Fund Received	-	21,582,528.00	iii)	CPF Investments	8,369,470.39	8,778,018.19
xi)	Library Deposit	102,000.00	108,000.00				
xii)	Current Liabilities Rec.	605,072.00	995,298.00				
xiii)	Other Receipts	1,098,709.00	183,938.00				
	TOTAL	1,412,347,987.43	1,525,955,464.08		TOTAL	1,412,347,987.43	1,525,955,464.08

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICER (I/C)
NBRC

13/9/22

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAMOD KUMAR GARG
DIRECTOR
NBRC

Prof. Pramod Kumar Garg
प्रो. प्रमोद कुमार गर्ग
निदेशक (अतिरिक्त प्रभार) / Director (Addl. Charge)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर–122052 / Manesar-122052
हरियाणा / Haryana

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date:13/09/2022
Place: New Delhi

KUMAR KHARE & CO. FRN-006740C NEW DELHI CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE

NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM, HARYANA

Notes forming part of the Financial Statements for the year ended, 31 March 2022

SCHEDULE 1-CORPUS/CAPITAL FUND:					
		31st March 2022		31st March 2021	
1	Grant-in-Aid - Balance as at the beginning of the year		1,403,502,000		1,373,502,000
	Add: Contribution towards Corpus/Capital Fund	41,500,000		30,000,000	
	Add/(Deduct): Balance of net income/(expenditure) transferred from		41,500,000		30,000,000
	the Income and Expenditure Account				
	Balance as at the year end		**1,445,002,000**		**1,403,502,000**

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAMOD KUMAR GARG
DIRECTOR
NBRC

Prof. Pramod Kumar Garg
निदेशक (अतिरिक्त प्रभार) / Director (Addl. Charge)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर–122052 / Manesar-122052
हरियाणा / Haryana

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

KUMAR KHARE & CO. ★ FRN-006740C NEW DELHI ★ CHARTERED ACCOUNTANTS

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date:13/09/2022
Place: New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2022

Amount in (Rs.)

FUND-WISE BREAK UP SCHEDULE 3 - EARMARKED/ENDOWMENT FUNDS				TOTALS			
Endowment Fund for Building		Donation		Current Year		Previous Year	
	-		2,631,788		638,615,715		836,824,080
-		-		459,906,918		319,578,988	
-		-		-		-	
-	-	-	-	3,892,647	463,799,565	7,267,312	326,846,300
	-		**2,631,788**		**1,102,415,281**		**1,163,670,380**
-		-		14,034,404		12,110,217	
-		-		-		-	
	-		-		**14,034,404**		**12,110,217**
-		-		18,957,007		17,904,677	
-		-		-		-	
-		-		620,643,778		433,943,141	
-		-		38,806,623		42,536,309	
	-		-		**678,407,408**		**494,384,127**
	-		-		**692,441,813**		**506,494,344**
				1,146,854		18,560,321	
					1,146,854		**18,560,321**
	-		**2,631,788**		**408,826,614**		**638,615,715**

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAMOD KUMAR GARG
DIRECTOR
NBRC

Prof. Pramod Kumar Garg
प्रो. प्रमोद कुमार गर्ग
निदेशक (अतिरिक्त प्रभार) / Director (Addl. Charge)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर–122052 / Manesar-122052
हरियाणा / Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

KUMAR KHARE & CO. ★ FRN-006740C NEW DELHI ★ CHARTERED ACCOUNTANTS

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date:12/09/2022
Place: New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2022

Amount in (Rs.)

FUND-WISE BREAK UP SCHEDULE 3 - EARMARKED/ENDOWMENT FUNDS				TOTALS			
Endowment Fund for Building		Donation		Current Year		Previous Year	
	-		2,631,788		638,615,715		836,824,080
-		-		459,906,918		319,578,988	
-		-		-		-	
-	-	-	-	3,892,647	463,799,565	7,267,312	326,846,300
	-		**2,631,788**		**1,102,415,281**		**1,163,670,380**
-		-		14,034,404		12,110,217	
-		-		-		-	
	-		-		**14,034,404**		**12,110,217**
-		-		18,957,007		17,904,677	
-		-		-		-	
-		-		620,643,778		433,943,141	
-		-		38,806,623		42,536,309	
	-		-		**678,407,408**		**494,384,127**
	-		-		**692,441,813**		**506,494,344**
				1,146,854		18,560,321	
					1,146,854		**18,560,321**
	-		**2,631,788**		**408,826,614**		**638,615,715**

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAMOD KUMAR GARG
DIRECTOR
NBRC

Prof. Pramod Kumar Garg
प्रो. प्रमोद कुमार गर्ग
निदेशक (अतिरिक्त प्रभार) / Director (Addl. Charge)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर-122052 / Manesar-122052
हरियाणा / Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

KUMAR KHARE & CO. ★ FRN-006740C ★ NEW DELHI CHARTERED ACCOUNTANTS

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date:12/09/2022
Place: New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURUGRAM
Notes forming part of the Financial Statements for the year ended 31st March, 2022

(Amounts in Rs)

2 Reserves and surplus	31/03/2022	31/03/2021
a General Reserve	-	-
As per last Account	-238,089,863	-111,840,570
Addition during the Year	-	
Surplus during the yar (as per I&E A/c)	-108,162,341	-75,503,355
Less : Deductions during the year (deficit)	2,191,677	50,745,938
Total Reserves and surplus	**-348,443,882**	**-238,089,863**

4 Trade payables	31/03/2022	31/03/2021
a Total outstanding dues of micro, small and medium enterprises	-	-
b Total outstanding dues of creditors other than micro, small and medium enterprises	4,258,739	1,152,789
Total Trade payables	**4,258,739**	**1,152,789**

Disclosure relating to suppliers registered under MSMED Act based on the information available with the entity Company:

Particulars	31/03/2022	31/03/2021
a Unpaid amount to any supplier at the end of each accounting year:		
i Principal	-	-
ii Interest	-	-
Total	**-**	**-**
b The amount of interest paid by the buyer in terms of section 16 of the MSMED Act, along with the amount of the payment made to the supplier beyond the appointed day during each accounting year.	-	-
c The amount of interest due and payable for the period of delay in making payment (which have been paid but beyond the appointed day during the year) but without adding the interest specified under the MSMED Act.	-	-
d The amount of interest accrued and remaining unpaid at the end of each accounting year.	-	-
e The amount of further interest remaining due and payable even in the succeeding years, until such date when the interest dues above are actually paid to the small enterprise, for the purpose of disallowance of a deductible expenditure under section 23 of the MSMED Act.	-	-

5 Other current liabilities	31/03/2022	31/03/2021
a Advance Received	4,178,780	4,194,866
b TDS payable	15,513,402	394,317
c Other payables (specify nature)	33,699,835	28,440,060
Total Other current liabilities	**53,392,018**	**33,029,243**

6 Provisions	Long Term		Short Term	
	31/03/2022	31/03/2021	31/03/2022	31/03/2021
Provision for employee benefits				
a Provision for gratuity	-	-	6,162,367	6,137,980
b Provision for leave Encashment	-	-	1,705,929	1,919,571
Total Provisions	-	-	**7,868,296**	**8,057,551**

Continue Page: 1-2

KUMAR KHARE & CO. CHARTERED ACCOUNTANTS FRN-006740C NEW DELHI

Continue from pre- Page: 2-2

13/9/22

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Accounts Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

KUMAR KHARE & CO. ★ FRN-006740C NEW DELHI ★ CHARTERED ACCOUNTANTS

PROF. PRAMOD KUMAR GARG
DIRECTOR
NBRC

Prof. Pramod Kumar Garg
प्रो. प्रमोद कुमार गर्ग
निदेशक (अतिरिक्त प्रभार) / Director (Addl. Charge)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर–122052 / Manesar-122052
हरियाणा / Haryana

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date:13/09/2022
Place: New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESR, GURUGRAM
Notes forming part of the Financial Statements for the year ended 31st March, 2022

7 Property, Plant and Equipment and Intangible Assets (owned assets)

a Property, Plant and Equipments

(Amounts in Rs)

Particulars /Assets	Freehold land	Buildings	Plant and Equipment	Office equipment	Furniture & Fixtures	Library Books	Project Equipments	Vehicles	Computer/Peripherals	Total
Gross carrying amount										
At 1 April 2021	-	753,965,742	370,671,670	48,502,071	41,123,751	561,784	819,569,976	4,145,034	12,980,107	2,051,520,135
Additions		-	32,792,632	529,928	805,006	20,040	14,034,404	-	6,259,617	54,441,628
Deductions/Adjustments		-	-	-	-	-	-	-	-	-
At 31 March 2022	**-**	**753,965,742**	**403,464,303**	**49,031,999**	**41,928,757**	**581,824**	**833,604,381**	**4,145,034**	**19,239,724**	**2,105,961,763**
At 1 April 2020	-	753,965,742	358,723,303	47,868,754	40,988,269	554,544	807,459,759	4,145,034	12,377,215	2,026,082,619
Additions	-	-	11,948,368	633,317	135,482	7,240	12,110,217	-	602,892	25,437,516
Deductions/Adjustments	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
At 31 March 2021	**-**	**753,965,742**	**370,671,670**	**48,502,071**	**41,123,751**	**561,784**	**819,569,976**	**4,145,034**	**12,980,107**	**2,051,520,135**
Depreciation/Adjustments										
At 1 April 2021		172,380,994	249,790,682	31,828,751	27,106,378	359,595	573,989,509	2,580,243	10,681,393	1,068,717,545
Additions		58,158,475	20,779,548	2,569,673	1,461,055	86,753	38,806,623	234,719	2,696,309	124,793,155
Deductions/Adjustments	-	-	-	-	-	-		-	-	-
At 31 March 2022	**-**	**230,539,469**	**270,570,231**	**34,398,423**	**28,567,433**	**446,348**	**612,796,132**	**2,814,962**	**13,377,702**	**1,193,510,700**
At 1 April 2020	-	107,760,467	229,379,697	28,940,437	25,551,580	225,802	531,453,200	2,304,104	9,193,991	934,809,276
Additions	-	64,620,528	20,410,986	2,888,314	1,554,799	133,793	42,536,309	276,140	1,487,402	133,908,269
Deductions/Adjustments	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
At 31 March 2021	**-**	**172,380,994**	**249,790,682**	**31,828,751**	**27,106,378**	**359,595**	**573,989,509**	**2,580,243**	**10,681,393**	**1,068,717,545**
Net carrying value										
At 31 March 2022	-	523,426,273	132,894,072	14,633,575	13,361,324	135,476	220,808,249	1,330,072	5,862,022	912,451,063
At 31 March 2021	**-**	**581,584,748**	**120,880,988**	**16,673,320**	**14,017,373**	**202,189**	**245,580,467**	**1,564,791**	**2,298,714**	**982,802,590**

b Intangible assets

Particulars /Assets	Patents & Copyright	Liscense and franchise	Others (specify nature)	Total
Gross carrying amount				
At 1 April 2021	5,355,643	-	-	5,355,643
Additions				-
Deductions/Adjustments				-
At 31 March 2022	**5,355,643**	-	-	**5,355,643**
At 1 April 2020	5,355,643			5,355,643
Additions				-
Deductions/Adjustments				-
At 31 March 2021	5,355,643	-	-	5,355,643
Amortization/Adjustment				
At 1 April 2021	4,692,125	-	-	4,692,125
Additions	165,880			165,880
Deductions/Adjustments				-

KUMAR KHARE & CO. ★ FRN-006740C NEW DELHI ★ CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESR, GURUGRAM
Notes forming part of the Financial Statements for the year ended 31st March, 2022

At 31 March 2022	**4,858,004**	-	-	**4,858,004**
At 1 April 2020	4,470,952			4,470,952
Additions	221,173			221,173
Deductions/Adjustments	-			-
At 31 March 2021	**4,692,125**	-	-	**4,692,125**
Net carrying value				
At 31 March 2022	497,639	-	-	497,639
At 31 March 2021	**663,518**	-	-	663,518

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122050
हरियाणा/Haryana

PROF. PRAMOD KUMAR GARG
DIRECTOR
NBRC

Prof. Pramod Kumar Garg
प्रो. प्रमोद कुमार गर्ग
निदेशक (अतिरिक्त प्रभार)/Director (Addl. Charge)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर-122052/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

KUMAR KHARE & CO. CHARTERED ACCOUNTANTS FRN-006740C NEW DELHI

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date:13/09/2022
Place: New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURUGRAM

Notes forming part of the Financial Statements for the year ended 31st March, 2022

(Amounts in Rs)

8 Investments - Non Current & Current

A Non-Current Investments

(valued at historical cost unless stated otherwise)

	As at 31 March 2022			As at 31 March 2021		
	Face Value	Numbers/ Units/ Shares	Book Value	Face Value	Numbers/ Units/ Shares	Book Value
Other Investments						
Other non-current investments (CPF Fund)			13,398,826			13,563,572
Total Non-current investment			**13,398,826**			**13,563,572**

9 Cash and Bank Balances	**31/03/2022**	**31/03/2021**
A Cash and cash equivalents		
a On current accounts	-	-
b On Deposit Accounts (includes margin money)	185,166,840	328,209,084
c On Savings Accounts	242,577,995	497,109,024
f Cash on hand	93,695	39,098
Total cash and cash equivalents	**427,838,530**	**825,357,206**

10 Loans and advances	Long Term		Short Term	
	#########	#########	**31/03/2022**	**31/03/2021**
a Other loans and advances (specify nature)				
Prepaid expenses	-	-	2,209,686	1,101,173
Advance to parties	-	-	192,212,200	992,025
Other Advance	-	-	5,762,502	5,762,502
Balance with government authorities	-	-	11,773,959	10,761,831
Total (a+b+c)= A	-	-	**211,958,348**	**18,617,531**

B Unsecured	Long Term		Short Term	
	#########	#########	**31/03/2022**	**31/03/2021**
a Other loans and advances (specify nature)	-	-	-	-
Staff	-	-	4,725,405	5,214,242
Others (Imprest)	-	-	33,973	48,775
Total	-	-	4,759,378	5,263,017
Total Loans and advances (A+B)	-	-	**216,717,726**	**23,880,548**

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICER/वित्त एवं लेखा अधिकारी
NBRC

Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAMOD KUMAR GARG
DIRECTOR
NBRC

Prof. Pramod Kumar Garg
प्रो. प्रमोद कुमार गर्ग
निदेशक (अतिरिक्त प्रभार) / Director (Addl. Charge)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर-122052 / Manesar-122052
हरियाणा / Haryana

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

KUMAR KHARE & CO. ★ FRN-006740C NEW DELHI ★ CHARTERED ACCOUNTANTS

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date:13/09/2022
Place: New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE					
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURUGRAM					
Notes forming part of the Financial Statements for the year ended 31st March, 2022					*(Amounts in Rs)*
11	**Revenue from operations**			**31/03/2022**	**31/03/2021**
	a	Grants or donations received		251,000,000	254,500,000
	b	Fees/Subscriptions		461,205	1,064,771
		Income from Investments (Income on Invest. from earmarked)		1,269,504	1,267,054
	c	Other operating revenue		4,043,659	1,937,443
		Revenue from operations (Gross)		256,774,368	258,769,268
		Less: GST/Excise duty		-	-
		Revenue from operations (Net)		**256,774,368**	**258,769,268**
12	**Other income**			**31/03/2022**	**31/03/2021**
	a	Interest income		14,854,968	28,924,669
	Total other income			**14,854,968**	**28,924,669**
13	**Employee benefits expense**			**31/03/2022**	**31/03/2021**
	(Including contract labour)				
	a	Salaries, wages, bonus and other allowances		66,915,925	62,116,648
	b	Contribution to pension funds		211,489	602,870
	c	Gratuity expenses		-	-
	d	Staff welfare expenses		104,998	41,963
	e	Children education reimbursement		1,377,000	1,566,000
	f	Leave encashment		270,156	294,790
	g	LTC expenses		754,433	788,571
	h	NPS(employer subscription)		10,888,180	4,661,052
	i	overtime allowance		19,175	3,077
	j	Skilled manpower		26,637,058	21,747,667
	k	Medical insurance (Staff)		338,507	1,721,182
	Total Employee benefits expense			107,516,921	93,543,820
14	**Depreciation and amortization expense**			**31/03/2022**	**31/03/2021**
	a	on tangible assets (Refer note 11)		85,986,532	91,371,960
	b	on intangible assets (Refer note 11)		165,880	221,173
	Total Depreciation and amortization expense			**86,152,411**	91,593,133

KUMAR KHARE & CO. CHARTERED ACCOUNTANTS FRN 006740C NEW DELHI

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE				
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURUGRAM				
Notes forming part of the Financial Statements for the year ended 31st March, 2022				*(Amounts in Rs)*
15	**Other Expenses**		**31/03/2022**	**31/03/2021**
	Electricity and Power		38,892,783	36,407,260
	Insurance		38,207	494,310
	Repairs and maintenance		47,420,657	42,632,885
	Rent (Lease Rent), Rates and Taxes		1,405,777	1,405,777
	Vechicles Running and Maintenance		185,211	52,719
	Postage, Telephone and Communication Charges		536,598	538,013
	Printing and Stationary		1,287,592	734,727
	Travelling and Conveyance Expenses		1,104,992	2,010,200
	Expenses on Seminar/Workshops		484,864	150,114
	Subscription Expenses		3,111,444	1,805,152
	Expenses on Fees		90,211	-
	Auditor Remuneraion			24,000
	Tax Audit fee	70,000		
	Other Compliance & Certification Fee	65,000	135,000	
	Hospitality Expenses		110,357	195,930
	Professional Charges		692,011	667,067
	Medical Expenses (Students)		580,814	-
	Trainining (Salaries)		34,728,031	-
	Bandwidth charges-Core		247,800	-
	Advertisement and Publicity		1,442,738	3,980,177
	Prior Period Expenses		-	1,111,292
	Others - Bank charges		6,195	9,367
	Misc. expenses		288,020	307,772
	Books and Periodicals		83,365	90,912
	Honorarium (others)		431,250	386,500
	Petrol, Diesel & CNG etc.		888,447	623,480
	Manpower		17,781,520	20,275,107
	Horticulture		2,029,273	2,476,425
	Training and networking expense		734,822	38,870,367
	Laboratory & Animal Consumables		28,958,878	20,833,662
	Accreditation Fee		730,981	250,774
	Medical reimbursement		1,219,668	1,343,800
	Office expenses		474,839	382,551
	Total other expenses		**186,122,345**	**178,060,339**

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

13/9/22

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAMOD KUMAR GARG
DIRECTOR
NBRC

Prof. Pramod Kumar Garg
प्रो. प्रमोद कुमार गर्ग
निदेशक (अतिरिक्त प्रभार) / Director (Addl. Charge)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर–122052 / Manesar-122052
हरियाणा / Haryana

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

KUMAR KHARE & CO. ★ CHARTERED ACCOUNTANTS ★ FRN-006740C NEW DELHI

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date:13/09/2022
Place: New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, GURGAON

- **SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES & NOTES ON ACCOUNTS FORMING PART OF THE BALANCE SHEET AS AT 31ST MARCH, 2022 AND INCOME & EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE YEAR ENDED 31STMARCH,2022.**

• SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES & NOTES ON ACCOUNTS

1. Accounting Convention:

1.1 The financial statements of National Brain Research Centre (***NBRC***) are prepared on the basis of historical cost convention and on the accrual basis of accounting, unless otherwise stated.

1.2 The NBRC is prepared based on the 'Uniform Format of Accounting' prescribed for the Central Autonomous Bodies by the Ministry of Finance, Govt. of India for preparing the Income & Expenditure Account, Receipts & Payments Account, Balance Sheet & other Schedules thereto

2. Inventory Valuation:

2.1 All purchases of chemicals, glassware, consumables and printing & stationery have been booked/charged to consumption/expenditure at the time of purchases. Inventories had been so booked, based on their purchase cost & other costs incurred in bringing the inventories to their present location & condition.

3. Property Plant & Equipment's & Intangible Assets:

3.1 Property Plant & Equipment's & Intangible Assets are stated at written down value. i.e., at their cost of acquisition inclusive of inward freight, duties and taxes & incidental & direct expenses related to the acquisition.

3.2 In respect of projects involving construction, related pre-operational expenses (including interest on loans for specific project prior to its completion), form part of the value of the assets capitalized.

3.3 Property Plant & Equipment's & Intangible Assets received by way of non-monetary grants, (other than towards the corpus Fund), are capitalized at values stated, by corresponding credit to Capital Reserve

3.4 Property Plant & Equipment's & Intangible Assets have been created mainly out of grants received from the Department of Biotechnology, Ministry of Science and Technology, Government of India.

S. B. KHARE & CO. FRN-000740C NEW DELHI CHARTERED ACCOUNTANTS

4. Depreciation:

4.1 Depreciation provided for current year on the fixed assets of Project for Rs. 3,88,06,623.00 (previous year Rs. 4,25,36,309.00) and which has been directly debited to the fixed assets funds account. These assets were created through the non-Recurring and project-based grant from the funding agencies. Depreciation for other than project assets amounting to Rs. 8,61,51,849.46 for current financial year (Rs. 9,15,93,133.03 for previous year) had been debited to Income & Expenditure Account. Depreciation is being charged as per Income Tax Act 1961 on W.D.V basis.

5. Investments:

5.1 Investments classified as "long term investments" are carried at cost, provision for decline, other than temporary, is made in carrying cost of such investments.

5.2 Investments classified as "Current" are carried at lower of cost and fair value. Provision for shortfall on the value of such investments is made for each investment considered individually and not on a global basis.

5.3 Cost included acquisition expenses like brokerage, transfer stamps.

5.4 Investments in term deposits with banks are valued on cost.

5.5 Interest received on term deposits are accounted for on accrual basis.

6. Government Grants / Subsidies:

6.1 Government grants of the nature of contribution towards capital cost of setting up projects are treated as Capital Reserve/Fund.

6.2 Government grants are accounted for in accordance with the sanctioned terms & on realization basis.

6.3 Interest on Government Grant has been considered under the respective projects in view of the project sanctioned terms, as in the past.

6.4 Grants in respect of specific fixed assets acquired are shown as the deduction from the cost of the related assets

KUMAR KHARE & CO. ★ FRN-006740C NEW DELHI ★ CHARTERED ACCOUNTANTS

7. Foreign Currency Transactions/ Grants:

7.1 Transactions denominated in foreign currency are accounted at the exchange rate prevailing at the date of the transaction.

7.2 Current assets, foreign currency current liabilities are converted at the exchange rate prevailing as at the year end.

8. Lease:

The NBRC is located on the leasehold land at Manesar taken from Indian Vaccine Corporation Ltd. for Rs. 14, 05,777/- per annum lease amount. The annual lease rental being charged against revenue for respective year.

9. Retirement Benefits:

9.1 The NBRC is not registered with the Provident Fund authorities and it maintains a separate Contributory Provident Fund (CPF), which is yet to be recognized and the CPF fund required the separate accounting. At present all the employees have been joined under New Pension Scheme (NPS).

9.2 The NBRC has not made any provision for gratuity and leave encashment during financial year 2021-2022 as against the requirement of AS-15 issued by ICAI. However, the amount of gratuity and leave encashment to the extent of Rs. 61,62,367.00 and Rs. 17,05,929.00 respectively already exists on 31st March, 2022, (Rs. 61,37,980.00 and Rs. 19,19,570.80 respectively as on 31st March, 2021) against provision made earlier.

10. Taxation:

In view of the tax exemption status of the National Brain Research Centre, has been registered society registration Act-1860 at Autonomous bodies.

11. Current Assets, Loans & Advances:

In the opinion of the Management, the current assets, loans and advances have a value on realization in the ordinary course of business, equal at least to the aggregate amount shown in the Balance Sheet. However, advances appearing under the head Current assets, Loans & Advances under Schedule-11 are subject to confirmation from respective parties. Further an amount is showing under head **Advance to Parties** amounting to **Rs. 19,22,12,200.48** against which no bills are received till date.

KUMAR KHARE & CO. CHARTERED ACCOUNTANTS FRN-006740C NEW DELHI

12. Bank Balance:

All Banks accounts have been reconciled till 31st March, 2022.

14. Fraud/Manipulation of funds encountered by NBRC:

No Fraud was detected during the year.

15. Outstanding Balances of Closed Projects:

As on 31st March, 2022, 3 Projects have already been closed which amounting of Rs. 6.92 Lakh transferred to DBT & reaming other project of Rs.19.68 (Debit balance) is still pending.

16. Contingent Liabilities

1.1 Claims against the Entity not acknowledged as debt. Rs. NIL (Previous year Rs. NIL).

1.2 In respect of:

- Bank guarantees given by/on behalf of the entity Rs. NIL (Previous year Rs. NIL).
- Letters of Credit opened by Bank on behalf of the Entity Rs. NIL (Previous year Rs. NIL).
- Bills discounted with banks Rs. NIL (Previous year Rs. NIL).

1.3 Disputed demands in respects of Income tax (TDS) Rs. 78,03,805.00 (Previous year Rs. 56,77,370.00) which is under representation before the concerned authorities. Further, TDS deducted and to be received as refund amounts to Rs. 57,78,690.28 out of which Rs. 40,30,217.52 is pending since 2008-09. The appeal has already been made to Income tax Authority (CIT - Chandigarh) in the previous year.

17. Capital Commitments

Estimated value of contract remaining to be executed on capital account and not provided for (net of advances) Rs. –Nil (Previous year Rs. NIL). However, reference is drawn to para 3.5 above.

18. Lease Obligations

Future obligations for rentals under finance lease arrangements for plant and machinery amount to Rs. NIL (Previous year Rs. NIL).

KUMAR KHARE & CO. FRN-096740C NEW DELHI CHARTERED ACCOUNTANTS

19. Foreign Currency Transactions

20.1 Value of Imports Calculated on C.I.F Basis:

- Purchase of finished Goods Rs. NIL.
- Raw Materials & Components (Including in transit) Rs. NIL.
- Capital Goods Rs. NIL.
- Purchased Consumables /Non-Consumables for Rs. 2,87,62,009.05/-

20.2 Expenditure in foreign currency:

a) Travelling charges Rs. 1,71,593/-
b) Remittances and Interest payment to Financial Institutions/ Banks in Foreign Currency Rs. NIL.
c) Other expenditure
   -Commission on Sales Rs. NIL.
   -Legal and Professional Expenses Rs. NIL.
   -Miscellaneous Expenses Rs. NIL.

20.3 Earnings:

Value of Exports of FOB basis Rs. NIL.

20. Remuneration to auditors:

- As Auditors Rs. 1,35,000/-
  Tax Audit fee 70000, Other Compliance & Certification Fee 65,000/-)
  (Previous year Rs. 24,000.00).

21. Others

22.1 The Balance in the name of various parties under the head Current Liabilities are subject to confirmation/ reconciliation by respective parties. The total amount payable to Sundry Creditors is Rs. 42,58,739.00 (previous year Rs. 11,52,789.00).

22.2 Schedules 1 to 15 along with Annexures 1 to 20 are annexed to and form an integral part of the Balance Sheet as at 31st March, 2022 and the Income and Expenditure Account for the year ended on that date.

22.3 Corresponding figures for the previous year have been regrouped/ rearranged, wherever necessary.

KUMAR KHARE & CO. CHARTERED ACCOUNTANTS FRN-006740C NEW DELHI

22.4 Accounting polices not referred to otherwise be consistent with Generally Accepted Accounting Principles (GAAP).

22.5 There is outstanding balance of Expenses Payable of Rs. 2,43,54,039.76 out of which most of the expenses is related to next financial year but the same are booked in current financial year. Further no voucher has been received for the verification of the same.

22.6 There is an outstanding Income Tax Demand for A.Y. 2017-18 amounting to Rs. 2,35,76,571.00 and A.Y. 2018-19 amounting to Rs. 1,36,03,15,740.00 respectively against which appeals to CIT- Chandigarh has already been filed in previous year.

22.7 The institute is not complied for filling returns which are required as per FCRA rule and regulations.

SHIWANI TANWAR 13/9/22

(FINANCE & ACCOUNTS OFFICER (I/C)

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PRAMOD KUMAR GARG

(DIRECTOR I/C)

Prof. Pramod Kumar Garg
प्रो. प्रमोद कुमार गर्ग
निदेशक (अतिरिक्त प्रभार) / Director (Addl. Charge)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर–122052 / Manesar-122052
हरियाणा / Haryana

Place: New Delhi
Date: 13/09/2022

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co,
(Chartered Accountants)
(FRN-006740C)

KUMAR KHARE & CO. ★ FRN-006740C NEW DELHI ★ CHARTERED ACCOUNTANTS

(CA SUNIL KUMAR)
PARTNER
M.NO. 546026

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR GURGAON
ANNEXURE OF PROJECT GRANTS AND EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED 31.03.2022

S. No./ Annx. No.	NAME OF PROJECT	Opening Balance as on 01.04.2021	Grants received during the year 2021-22	Interest earned during the year 2021-22	Capital Exp. during the year 2021-22	Revenue Expenditure during the year 2021-22			Refund of Unspent Balance	Closing Balance as on 31.03.2022
						Manpower	Others	Total Expenditure		
2	Wellcom Trust/DBT Indian Alliance -Dr. Anindya Ghosh Roy	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	CSIR Japanese Enccephalities - Dr. Anirban Basu	106,867.00	376,040.00	3,163.00	0.00	0.00	308,361.04	308,361.04	0.00	177,708.96
4	Elucidating the role of long non coding RNAs (lnCRNAs) (Dr. Anirban Basu)	50,702.00	0.00	0.00	0.00	0.00	80,938.00	80,938.00	0.00	-30,236.00
5	MicroRNA mediated Reg. of Neural stem(Dr. Anirban Basu)	1,140,610.62	0.00	0.00	0.00	0.00	1,079,352.00	1,079,352.00	47,204.00	14,054.62
6	Tata innovation fellowship award- Dr. Anirban Basu	-5,775.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-5,775.53
7	Therapeutic Role DBT(Dr. Anirban Basu)	838,132.96	0.00	13,707.00	0.00		788,108.96	788,108.96	0.00	63,731.00
8	J C BOSE FELLOWSHIP (Dr. Anirban Basu)	0.00	1,900,000.00	0.00	0.00	0.00	200,000.00	200,000.00	0.00	1,700,000.00
9	Mapping of Common Mental Disorders Over Lifespan- Dr Arpan Banerjee	24,750,681.00	0.00	270,107.00	5,219,743.00	3,061,312.00	0.00	3,061,312.00	0.00	16,739,733.00
10	Early Dignostics of structural and functional- Dr Arpan Banerjee	1,442,723.00	0.00	36,151.00	0.00	52,258.00	735,078.00	787,336.00	0.00	691,538.00
11	Dementia Tissue MRI studies(Dr. Dipanjan Roy)	1,726,831.00	0.00	25,635.00	0.00			0.00	17,831.00	1,734,635.00
12	Oscillatory network dynamics DST(Dr. Dipanjan Roy)	81,783.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	81,783.00
13	Ramalinga Swamy - Dr. Dipanjan Roy	245,459.47	0.00	0.00	0.00	84,933.00	142,412.00	227,345.00	0.00	18,114.47
14	Implications in tumor progression- Dr. Ellora Sen	1,045,345.49	0.00	0.00	0.00	0.00	424,529.49	424,529.49	0.00	620,816.00
15	National Bioscience Award- Dr. Ellora Sen	26,403.29	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	26,403.29
16	NON CANONICAL FUNCTION(SERB)- Dr. ELLORA SEN	0.00	1,270,000.00	0.00	0.00	0.00	90,000.00	90,000.00	0.00	1,180,000.00
17	Neurobiology of Dyslexia Brain & Behavior-Dr.Nandini C.Singh	614,968.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	614,968.00
18	Fetal neural stem cells to oligodendrocytes (Dr. Pankaj seth)	0.00	558,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	558,000.00
19	Dyslexia Linked RNA(Dr. Pankaj Seth)	797,811.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	797,811.05
20	Effect of Hypoxia on different Neural-Dr Pankaj Seth	736,580.30	0.00	11,632.00	0.00	264,194.00	557,312.17	821,506.17	16,922.00	-90,215.87
21	Hypoxia Ind. Change in Blood Brain- Dr Pankaj Seth	1,034,526.92	0.00	0.00	0.00	347,194.00	629,097.00	976,291.00	15,358.00	42,877.92
22	A CROSS-CULTURE PERSPECTIVE(DBT-NETHERLANDS) -Dr. PRAVAT MANDAL	-449,027.00	1,540,000.00	0.00	0.00	730,539.00	39,287.00	769,826.00	0.00	321,147.00
23	Characterizing biomarkers of Alzheimer's disease Dr. Pravat Mandal	-10,011.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-10,011.50
24	Dementia Imaging studies(Dr. Pravat Kumar Mandal)	823,440.00	0.00	7,643.00	0.00	357,264.00	0.00	357,264.00	16,966.00	456,853.00
25	Novel Imaging Dignostics Indo-Aus grant(Dr. Pravat Kumar Mandal)	1,179,085.00	2,290,000.00	5,870.00	0.00	2,004,111.00	1,014,512.00	3,018,623.00	5,870.00	450,462.00
26	SPECIFIC BRAIN TEMPLATE DST Dr. PRAVAT K MANDAL	-367,110.50	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	-367,110.50
27	Tata innovation fellowship Award - Dr. Pravat Mandal	-5,212.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	-5,212.00
28	Crspri System - Dr. Sourav Banarjee	-725,783.32	0.00		0.00	22,000.00	0.00	22,000.00	0.00	-747,783.32
29	DBT Mirna Meditate Control - Dr. Sourav Banarjee	189,009.97	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	189,009.97
30	Mechanism of Combinational Control(SERB)- Dr Sourav	470,621.00	1,400,000.00	10,499.00	0.00	322,000.00	1,351,558.00	1,673,558.00	0.00	207,562.00
31	Innovation In Science Pursuit For Inspired Research(INSPIRE)- Dr. Yogita	222,009.18	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	222,009.18
32	DST-CSRI (Dr. Prem Chand)	28,916.16	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	28,916.16
33	Centre for Excellence for Epilepsy(Phase-II)	72,752,455.00	0.00	1,141,884.00	529,216.00	6,937,649.00	24,964,982.00	31,902,631.00	746,223.00	40,716,269.00
34	Dementia Science Programme	8,956,266.32	0.00	83,191.00	3,189,464.83	726,398.00	154,596.00	880,994.00	112,611.00	4,856,387.49
35	Dementia Basic Biology(Dr. Shiv Kumar Sharma)	4,007,933.50	0.00	50,535.00	1,302,113.67	0.00	62,451.00	62,451.00	42,706.00	2,651,197.83
36	Distributed Information Centre	-247,800.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-247,800.00
37	Epilepsy Project of NBRC	5,382,067.30	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	5,382,067.30
38	PDF-SERB-Dr Sandeep Kumar	140,015.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	140,015.00
39	PDF-SERB(Soibam Shyamchand)	-58,472.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	-58,472.00
40	DST- Inspired Fellow (Sriparna Mukherjee)	4,288.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	4,288.00
41	TWAS-DBT (Saliu Ibrahim)	11,045.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	11,045.00
42	Workshop & Conference(NBRC)	-520,940.31	0.00		0.00		0.00	0.00	0.00	-520,940.31
43	IBRO RETURNED HOME START-UP GRANT-DR BHAVANI SHANKAR SAHU	1,339,062.00	0.00	0.00	0.00		358,246.00	358,246.00	0.00	980,816.00
44	UNDERSTANDING THE REGULATED SECRETORY PATHWAY AND ITS ROLE REGUATING PHYSIO-METABOLIC FUNCTION- Dr BHAVANI SHANKAR SAHU	1,232,511.47	1,869,448.00	7,158.00	0.00	0.00	1,792,502.87	1,792,502.87	25,967.00	1,290,647.60
45	ROLE OF EPHRINS/EPH RECEPTORS IN HIV MEDIATED NEUROPATHOGENSIS- DR PANKAJ SETH	555,614.57	1,302,000.00	1,288.00	0.00	54,767.00	754,396.00	809,163.00	41,150.00	1,008,589.57
46	ARTIFICIAL INTELLIGENCE - DR PRAVAT K. MANDAL	731,918.00	1,444,800.00	10,441.00	895,686.00	845,045.00	314,303.00	1,159,348.00	0.00	132,125.00
47	NEUROANATOMICAL STUDY- DR SOUMYA IYENGAR	834,640.63	0.00	0.00	0.00	0.00	505,904.24	505,904.24	0.00	328,736.39
48	CRISPR-CAS13- DR SOURAV BANERJEE	2,247,724.00	1,346,523.00		0.00	1,651,161.21	205,833.00	323,748.00	529,581.00	58,046.00	1,325,458.79

KUMAR KHARE & CO. CHARTERED ACCOUNTANTS FRN-006748C NEW DELHI

S. No./ Annx. No.	NAME OF PROJECT	Opening Balance as on 01.04.2021	Grants received during the year 2021-22	Interest earned during the year 2021-22	Capital Exp. during the year 2021-22	Revenue Expenditure during the year 2021-22			Refund of Unspent Balance	Closing Balance as on 31.03.2022
						Manpower	Others	Total Expenditure		
49	EMOTIONAL PRIMING- DR SHUBHAM KUMAR	658,747.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	658,747.00
50	WELLCOME TRUST/DBT INDIA ALLIANCE FELLOW- DR SWAGATA DEY	3,141,239.00	79,897.00	49,009.00	27,801.00	0.00	1,531,960.00	1,531,960.00	0.00	1,710,384.00
51	INSPIRED FELLOW- DR SWAGATA DEY	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32,795.00	32,795.00	0.00	-32,795.00
52	WELLCOME TRUST/DBT INDIA ALLIANCE FELLOW- DR NIVETHIDA T.	611,983.00	5,075,730.00	61,778.00	0.00	372,000.00	2,786,615.67	3,158,615.67	0.00	2,590,875.33
53	THE WELLCOME TRUST/DBT INDIA ALLIANCE EARLY CAREER FELLOW- DR NIVETHIDA T.	0.00	2,661,280.00	0.00	0.00	69,355.00	323,170.96	392,525.96	0.00	2,268,754.04
54	C V Raman Interest Income Fellow(Dr. Rolland Kipre)	26,543.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26,543.00
55	Neuro -Cognitive Networks Underlying Dr. Arpan Banerjee	18,438.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	18,438.00
56	Vision Guide Speech Percention- Dr. Arpan Banerjee	585,272.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	585,272.00
57	Autism Behavior and Diffusion Tensor Imaging - Dr. Nandini C. Singh	60,474.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	60,474.00
58	DBT ITPAR Grant-Dr.Nandini C. Singh	556,234.89	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	556,234.89
59	CSIR -Project Dr. Nihar Ranjan Jana	73,089.50	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	73,089.50
60	Tata Innovation Fellowship- Dr. Nihar Ranjan Jana	309,758.91	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	309,758.91
61	INDO-US & NIH RO1 - Dr. Pankaj Seth	-631,828.42	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	-631,828.42
62	National Initiative On Glia Cell Research Project - Dr. Pankaj Seth	92,588.71	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	92,588.71
63	PDF-SERB(AMIT NASKAR)	-128,935.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	-128,935.00
64	PDF-SERB(Ashok Datusalia)	45,920.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	45,920.00
65	DBT Tata Innovation Fellowship -Dr P.K.Roy	667,424.60	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	667,424.60
66	Study of Neuronal Regeneration after Injury using Caenorhabditis Elegans- Dr. Anindya Ghosh Roy	1,146,191.81	0.00	8,410.00	442,743.60	365,800.00	249,491.00	615,291.00	0.00	96,567.21
67	International Centre for Gentic Engineering and Biotechnology(ICGEB)- Dr BHAVANI SHANKAR SAHU	1,179,370.58	0.00	0.00	751,800.00	0.00	332,093.29	332,093.29	0.00	95,477.29
68	Austin Spectrum Disorders, Genes and the Gut Microbiome: Utilizing Song Birds(Zebra Finches) as a Model System- DR SOUMYA IYENGAR	1,250,120.00	0.00	18,163.00	0.00	122,133.00	500,800.28	622,933.28	0.00	645,349.72
69	Exploring Auditory Perception in House Crows using functional Magnetic Resonance Imaging and Neuroanatomical Techniques- DR SOUMYA	591,592.56	800,000.00	8,702.00	24,675.00	265,567.00	246,157.00	511,724.00	0.00	863,895.56
70	DST INSPIRE FACULTY AWARD -Dr. XYZ(2020-21)	1,524,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,524,000.00
71	NPDF-DR. SUMAN SAHA	0.00	960,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	960,000.00
72	LABORATORY ANIMALS LTD (DR. INDERJEET)	0.00	437,866.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	437,866.88
73	ICMR-Deepali Singh	-314,900.00	1,070,667.00	0.00	0.00	654,867.00	5,099.00	659,966.00	0.00	95,801.00
74	ICMR-NEW PROJEC(2021-22)	0.00	624,644.00			0.00	0.00	0.00	0.00	624,644.00
	Total (A)	**144,821,239.18**	**26,976,895.88**	**1,824,966.00**	**14,034,404.31**	**17,865,219.00**	**42,679,856.97**	**60,545,075.97**	**1,146,854.00**	**97,896,766.78**
1	DELCON E-LIBRARY CONSORTIUM (B)*	238,851,744.84	418,472,640.00	2,067,681.00	0.00	1,091,788.00	575,226,425.39	576,318,213.39	0.00	83,073,852.45
	Grand Total (A+B)	**383,672,984.02**	**445,449,535.88**	**3,892,647.00**	**14,034,404.31**	**18,957,007.00**	**617,906,282.36**	**636,863,289.36**	**1,146,854.00**	**180,970,619.23**

Ms. Shiwani Tanwar
F& AO(Incharge)
वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. Pramod kumar Garg
DIRECTOR (I/C)

Prof. Pramod Kumar Garg
प्रो. प्रमोद कुमार गर्ग
निदेशक (अतिरिक्त प्रभार) / Director (Addl. Charge)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर–122052 / Manesar-122052
हरियाणा / Haryana

For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

As per our separate report
of even date attached

Membership No. 546026
Date:13/09/2022
Place: New Delhi

KUMAR KHARE & CO. FRN-006740C NEW DELHI CHARTERED ACCOUNTANTS

केदार सिंह बजेठा द्वारा संकलित और संपादित

बाहरी आवरण:

हरा: डीआईवी में सिंटेक्सिन 6 अभिरंजन (इन विट्रो दिन) 14 तंत्रिका (न्यूरोन्स), बैंगनी: डीआईवी में सिनैप्टोफिसिन अभिरंजन (इन विट्रो दिन) 14 तंत्रिका (न्यूरोन्स)

छवि श्रय: बीएसएस प्रयोगषाला से सुषमा डागर।

बैक कवर:

चित्र 1:

1. चित्रण का मुख्य विषय मस्तिष्क के नेटवर्क पैटर्न की अस्थायी ‘‘स्थिरता‘‘ है। समय के तीन अलग-अलग उदाहरणों में मस्तिष्क के नेटवर्क के अलग-अलग विन्यास हैं। मस्तिष्क के नेटवर्क के कुछ नेटवर्क पैटर्न होते हैं जो समय की विस्तारित अवधि के लिए ‘‘एक समान‘‘ हैं जो उन पैटर्न की ‘‘स्थिरता‘‘ का संकेत देते हैं। मैं लाल/पीले रंग योजना पर रुक गया हूं क्योंकि यह मुख्य चित्रों में हमारी रंग योजना से जुड़ाव दर्शाता है - पीला मस्तिष्क के नेटवर्क पैटर्न को दर्शाता है जो करीब हैं (कम कोणीय दूरी के साथ जुड़ता है)।
2. तीर ‘समय के तीर‘ को इंगित करते हैं, इसलिए बाएं तरफ के कोने पर एक छोटी घड़ी है।

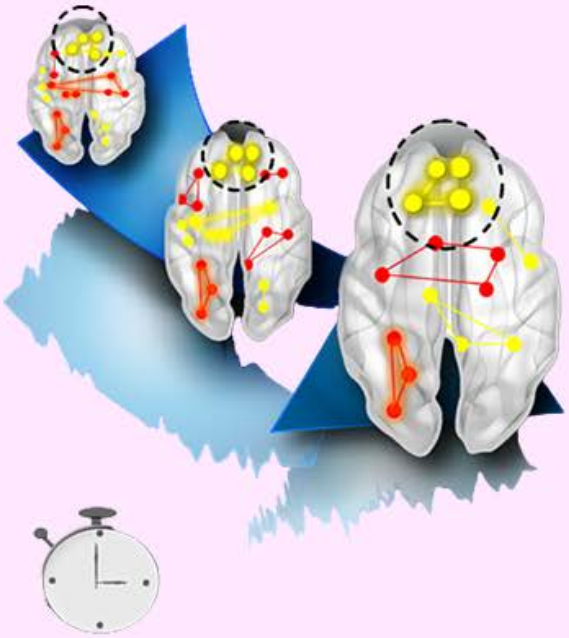
    कला रचना का विकास निशा चेतना शास्त्री द्वारा प्रकाशन 1 में प्रस्तुत ‘‘कहानी‘‘ के आधार पर किया गया है। शास्त्री, एन.सी., रॉय, डी., और **बनर्जी, ए.** (2022): सेंसरिमोटर नेटवर्क की स्थिरता जीवन भर आराम की स्थिति के गतिशील प्रदर्शनों की सूची बनाती है। ***सेरेब्रल कॉर्टेक्स,*** 1-22 1-22 https://doi.org/10.1093/cercor/bhac133

बैक कवर

चित्र 2:

‘‘ड्रोसोफिला तीसरा इंस्टार लार्वा वेसिकुलर ग्लूटामेट ट्रांसपोर्टर (वीग्लूट) में तंत्रिका को व्यक्त करने में जीएफपी व्यक्त करता है। केंद्रीय मस्तिष्क क्षेत्र की तुलना में वीग्लूट उदर तंत्रिका रज्जु में अत्यधिक व्यक्त किया जाता है।‘‘"

तस्वीर सौजन्य: एमडीएस लैब से भव्या गोहिल।



National Brain Research Centre

NBRC

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

नैनवाल रोड, मानेसर,

हरियाणा-122052 (भारत)

